PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1315 Jahrgang XXVI. 15 9. I. 1915

Vom Kaffeehandel in Santos.

Von Georg Rosenheim.

Mit zwei Abbildungen.

> Wer den Caffee zu erst erfunden,
> Und unseren Vættern kund gemacht,
> Dem sey jetzt unsre Welt verbunden,
> Die Nachwelt auch darauf bedacht
> Sein Angedenken zu erneuern,
> Und es aus Danckbarkeit zu feyern*).

Ein großer Teil der in zivilisierten Ländern Lebenden trinkt täglich ein oder mehrere Male den Extrakt einer Pflanze, eine angenehm duftende, bräunliche Flüssigkeit, die, am Schlusse einer Mahlzeit genommen, ein Gefühl des Behagens erzeugt; ich meine den Kaffee.

Ursprünglich ein Luxusartikel, hat er sich stetig, speziell in den letzten 25 Jahren, zum Range eines wichtigen Volksnahrungsmittels emporgeschwungen, dessen Bedeutung als Handelsartikel im allgemeinen nur den Fachleuten zum Bewußtsein kommt, obschon Millionen und Millionen von Kapitalien darin angelegt sind und von der Produktion sozusagen ganze Völker leben.

Von der Schriftleitung des *Prometheus* dazu aufgefordert, erledige ich mich mit Vergnügen des Auftrags, einen Bericht über die Organisation und Technik des Kaffeexports zu geben; ich übergehe daher alle historischen und botanischen Betrachtungen über den Kaffeebau und das Leben und Treiben auf einer Fazenda, dies alles als bekannt voraussetzend. Doch erlaube ich mir an dieser Stelle einige einführende kürzere, neuere Mitteilungen über die Entwicklung Sao-Paulos zum tonangebenden Kaffeestaat einfließen zu lassen.

Dieselbe begann nach der Aufhebung der Sklaverei in Brasilien (Mai 1888) mit dem Fehlen von Arbeitskräften, wodurch man bald gezwungen wurde, die ganze Aufmerksamkeit einer vernünftigen Einwanderungspolitik zu widmen. Dann kam der Fall des Kaiserreiches (15. November 1889) und die Gründung der Republik, begleitet von einer großen Unternehmungslust, die sich auch auf die Neuanlagen von riesigen Kaffeefazenden warf, zumal der Pflanzer, durch das Fallen der brasilianischen Währung, für seinen Kaffee, der einen Goldwert repräsentierte, immer mehr und mehr Papiergeld bekam.

Unter anscheinend ganz außergewöhnlich günstigen Vorbedingungen (geeignetes Klima und Qualität der Erde) ist es den Paulistanern gelungen, nach und nach rund 750 Millionen Bäume zu pflanzen, die durchschnittlich viel mehr als in einem anderen Land produzieren. Zuerst einen Riesennutzen abwerfend, kam die Zeit der Überproduktion mit rapid fallenden Preisen, welche nicht mehr die Produktionskosten deckten, und unter dem Gespenst einer Riesenernte 1906/07 zu einer Krisis führte. In der später durchaus sich bestätigenden Annahme, daß auf dieselbe eine Ermüdung der Bäume und eine kleinere Ernte folgen müsse, unternahm die Sao-Paulo-Regierung die sog. Valorisation, die sich ungemein viele Feinde des gesamten Fachhandels zuzog, und über welche eine enorme Literatur zusammengeschrieben worden ist. Man glaubte in Finanzkreisen, daß sich Sao-Paulo in eine ungeheure Spekulation eingelassen habe, die unfehlbar mit dem Ruin des Landes enden müsse.

Dies ist nun anders gekommen. Die Regierung ließ durch eine starke Gruppe großer Kaffeefirmen nach und nach $9^1/_4$ Millionen Sack Kaffee aufkaufen, dem Handel entziehen, sie

*) Einem alten Gedichte entnommen: „*Der CAFFETIST, ein Lob-Gedicht auf den Caffe*“. Name des Verfassers, Druckers und des Druckortes nicht, nur die Jahreszahl 1747 angegeben; auch das andere Zitat ist daraus.

in den bekannten Hauptplätzen des Kaffeehandels aufstapeln und von dieser erwähnten Gruppe und ihren befreundeten Großbanken beleihen. So wie es der Konsum ertragen konnte, kam der warrantierte Kaffee zum Verkauf, bis jetzt rund 6 Millionen Sack. Es ist niemals von der Regierung beabsichtigt worden, einen Gewinn aus dieser Transaktion zu machen, noch eine Preistreiberei zu veranstalten; auch sind im gegebenen Momente in Brasilien sämtliche Dokumente als: Namen und Preise der Verkäufer, an wen die Kaffees konsigniert, von wem und wozu beliehen wurden, genaue Aufgabe der diesbezüglichen Spesen, Kommissionen und Endresultate, in einem mehrbändigen Werke vom Finanzminister veröffentlicht worden, was stark dazu beigetragen hat, eine ruhigere Beurteilung der Angelegenheit herbeizuführen.

In jedem Falle hat die Valorisation einen mächtigen und großartigen Einfluß auf die Kaufkraft des ganzen Handels Sao-Paulos und auf das übrige Brasilien ausgeübt und zu einem kräftigen Aufschwunge verholfen. Mit der Entwicklung des Kaffee-Exports geht alles Hand in Hand; gute Kaffeepreise — und das Geld zirkuliert lebhafter, als wenn die Preise nicht befriedigen. Auch der Staat hat großes Interesse daran, da er einen Exportzoll auf jeden Sack erhebt und daraus seine Haupteinnahmen zieht. Dieser Zoll beträgt zurzeit 9% aus einer festgesetzten offiziellen Wertdeklaration, *Pauta* geheißen, sowie einem Goldzoll von je 5 Franken, der zur Deckung der durch die Valorisation entstehenden Spesen für Lagermieten, Zinsen und Amortisation der betreffenden Anleihen nach London abgeführt wird. Der Gesamtzoll beträgt ungefähr zehn Mark per Sack (die Zentralregierung ist auf die Importzölle angewiesen).

Die langsam sich bessernde Lage der Pflanzer drückte sich alsbald in vermehrtem Wohlstand aus: man baute hübschere Wohnhäuser, Fabriken, Elektrizitätsanlagen, Eisenbahnen usw. Dieser bedeutende Aufschwung ist ganz besonders in zwei Plätzen leicht zu erkennen: in der gleichnamigen Hauptstadt des Landes mit einer Einwohnerzahl von angeblich über 400 000 Seelen und in Santos mit rund 89 000 Einwohnern (laut Volkszählung vom 1. Januar 1914).

Santos, der Hafenplatz von Sao-Paulo und der zweitgrößte von Brasilien, liegt auf einer etwa 60 qkm großen Insel und vermittelt den ganzen Kaffee- und Importhandel der Staaten Sao-Paulo, den Anschluß an größere Gebiete der Staaten Minas-Geraes, Goyaz, Matto-Grosso, Parana und in absehbarer Zeit selbst mit Bolivien. Die Dockanlagen sind ganz modern und momentan nahezu 5 km lang.

Eine vorzüglich geleitete englische Eisenbahn (die Sao-Paulo Railway Comp.) verbindet Santos mit der Stadt Sao-Paulo, und zwar kommen wir an großen Bananenanpflanzungen und Mangrovenlandschaften vorbei, zum Fuße eines Gebirgszuges hin, über welchen diese Bahn fahren muß. Ein sehr interessantes Kabelsystem führt innerhalb einer Stunde in fünf Unterbrechungen je drei Wagen zur Station Alta da Serra (Gebirgshöhe) hinauf, die wohl etwa 800 m über dem Meer liegt, eine etwa 8—10° C niedrigere Temperatur als Santos hat und, nebenbei erwähnt, den Ruf eines der feuchtesten Plätze der Welt genießt (jährliche Niederschläge etwa 3900—4000 mm).

Beim Baue dieser Linie war eine Reihe technischer Schwierigkeiten zu überwinden, und die Reise über dieses Gebirge gilt als eine der Sehenswürdigkeiten Südamerikas. In der Tat hat man, je höher man gelangt, ein gar herrliches Panorama auf das Meer, Täler, Schluchten und hohe Berge, welch letztere alle noch mit Urwäldern bewachsen sind.

In Alta da Serra angekommen, wird der Zug wieder zusammengestellt und auch vielleicht ein Speisewagen angehängt; man gelangt dann in einer guten Stunde nach dem mächtigen Hauptbahnhof Sao-Paulo und in weiteren 75 Minuten nach der Endstation der Bahn Jundiahy, ohne inzwischen eine Kaffeezone von irgendwelcher Bedeutung berührt zu haben; diese beginnt erst hinter Campinas, dem ältesten Distrikt vom Staate, allwo noch einzelne ganz alte Kaffeebäume von angeblich mehr als hundert Jahren gesehen werden können. In Jundiahy erhält die englische Bahn den gesamten Trafik aller Bahnen, zuerst von der großen Paulista-Eisenbahn, welche wiederum alle Waren, welche der nicht minder bedeutenden Mogyana-Bahn zur Beförderung übergeben wurden, in Campinas empfängt. Die Paulista ist bis Rio-Claro ebenso breitspurig wie die englische Bahn; von da an ist sie auf der Strecke bis Jahu, sowie die ganze Mogyana schmalspurig, und in Rio-Claro und in Campinas muß eine recht zeitraubende und kostspielige Umladung vorgenommen werden. Das Feld der Mogyana ist der Osten des Staates mit Anschluß nach Minas und Goyaz. Die Paulista bearbeitet das Zentrum und die Sorocabana-Eisenbahn den ganzen Westen. Diese letztere hat wiederum Anschluß in Baúrú an die belgische Noroeste do Brazil, welche den erst seit 1905 geographisch durchforschten westlichen Norden von Sao-Paulo mit ausgezeichnetem Kaffeeland durchkreuzt, dann in einer vorläufig nur strategisch wertvollen Verbindung Corumbá, im Herzen von Brasilien gelegen, mit der übrigen Welt in Zusammenhang bringt, welcher Platz in absehbarer Zeit mit Bolivien verbunden werden soll. (Man wird dann von Rio aus in ungefähr 4—5 Tagen dahin gelangen,

wozu man häufig zur See bis Montevideo und dann den La-Plata hinauf ebensoviele Wochen benötigte.)

Eine weitere Hauptlinie der Sorocabana zweigt von Botucatu ab, wendet sich südwestlich durch eine reiche Kaffeezone des Staates Sao-Paulo und Parana, durchschneidet Santa-Catharina und Rio-Grande do Sul, um die Verbindung mit Uruguay herzustellen. Alle diese zuletzt erwähnten Eisenbahnen werden von der unter dem Namen Brazilian Raylway Company bekannten Farquhar-Gruppe kontrolliert, welche übrigens außer amerikanischem Kapital noch das von verschiedenen anderen Nationen repräsentiert und in den letzten Jahren auch bedeutende Quantitäten Aktien der Paulista, Mogyana, der Sao-Paulo und in argentinischen Eisenbahnen erworben hat.

Ferner sendet ein Teil der an der Linie Sao-Paulo—Rio de Janeiro gelegenen Stationen der Zentralbahn, der Union gehörend, ihren Kaffee nach Sao-Paulo, je nach den Verhältnissen und Preisen, ebenso wie der Süden von Minas an die Mogyana, wodurch wiederholt die Ernteschätzungen der Rio- und Santosernten beeinflußt worden sind; in der Saison 1913/14 z. B. sandte Minas mehr Kaffee nach Santos als im vorigen Jahre, wodurch die Santosernte unter-, die Rioernte überschätzt worden ist.

Dies gibt ein ungefähres Bild des bedeutenden Eisenbahnnetzes des Staates Sao-Paulo. Über die Geleise der Sao-Paulo-Railway, und durch die Mitte ihrer Hauptbahnhofshalle hat nahezu der gesamte Güterverkehr von und nach der Stadt Santos zu gehen.

Nach diesen Bemerkungen, die zum Verständnis des Kaffeehandels in Sao-Paulo nötig sind und kaum zu umgehen waren, gehen wir in Gedanken zu einem Fazendeiro ins Innere, der jetzt seinen fertigen Kaffee mit großen Anstrengungen und Sorgen auf einem von vielen schweren Ochsen gezogenen Karren, neuerdings auch mit Lastmotoren, über Stock und Stein, durch Dick und Dünn, auf schlechten lehmigen, häufig nahezu unpassierbaren Wegen nach der nächsten Eisenbahnstation brachte. Dort angekommen, kann es ihm passieren, daß er noch gar lange Zeit, selbst Tage lang, zu warten hat, bis der Kaffee von der Bahnbehörde abgenommen wird, oder ihn bei befreundeten Leuten provisorisch irgendwo aufbewahren kann. Zur Zeit der Hauptsaison ist eben der Andrang

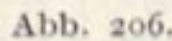
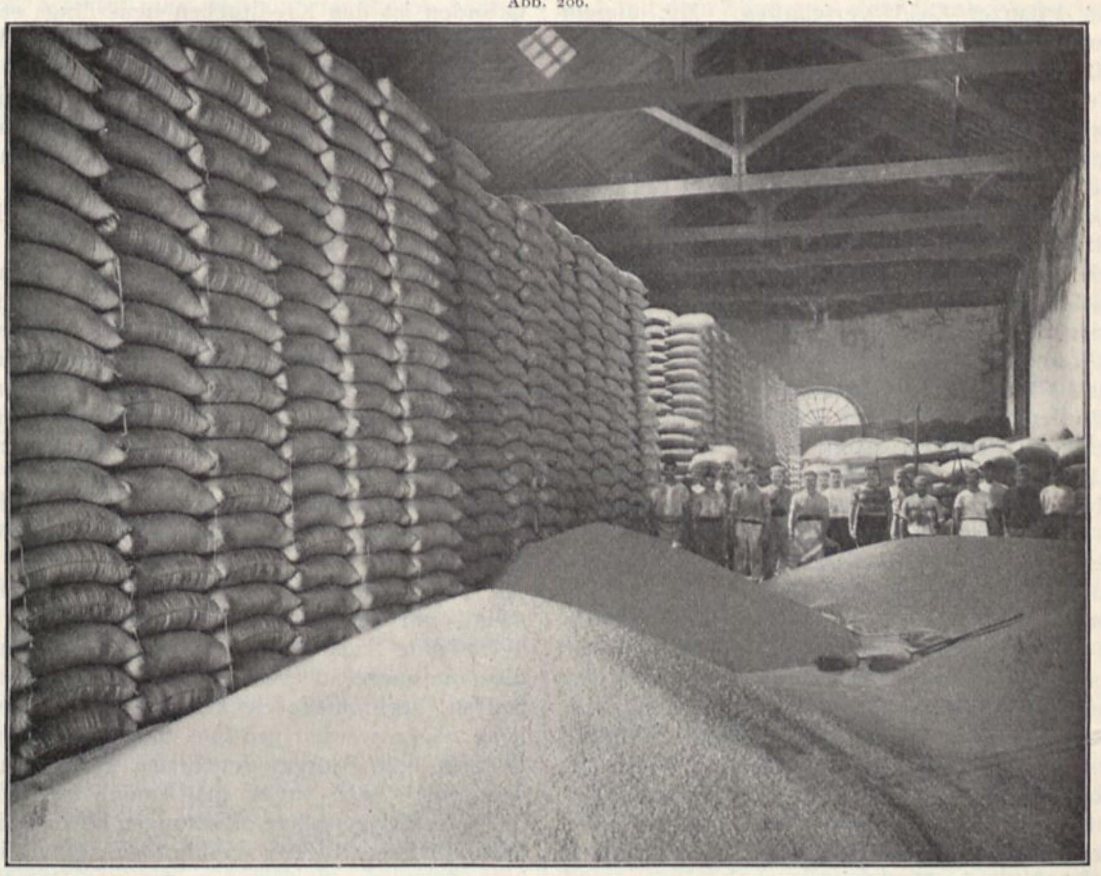


Abb. 206.



Kaffeespeicher in Santos.

zu groß im Verhältnis zu den von den Eisenbahnen gestellten Wagen; die Stationen sind dann sozusagen belagert, so daß die Bahngesellschaft nur an ganz bestimmten Tagen und nur kleine Quantitäten annehmen kann oder eine Liste anfertigen muß, wessen Kaffee angenommen werden darf oder nicht, und dann hilft auch keine Bevorzugung irgendwelcher Art. Jeder denkt eben nur an sich selbst, um den diesbezüglichen Frachtbrief unterzeichnet in seine Hände zu bekommen; nur wenn dies erreicht ist, kann sich heutzutage der Pflanzer Geld verschaffen. Mit diesem Dokumente versehen, übergibt er eine Tratte auf seinen Korrespondenten in Santos, deren Wert ihm entweder von seinem Lokalbankier gegen frühere Darlehne gutgeschrieben oder einfach diskontiert wird. Der landesübliche Zinsfuß schwankt zumeist zwischen 10 und 12%, war aber im vorigen Jahre zur Zeit der allgemein schwierigen europäischen Finanzlage wesentlich höher; es entstand dadurch ein äußerst kritischer Zustand, der eine allgemeine Krediteinschränkung seitens der Banken, für diese Jahreszeit außergewöhnlich große Zufuhren und das Falliment von einer Reihe von angesehenen Händlern, Banken und Instituten hervorrief, welches wiederum Einfluß auf den Importhandel hatte und auch da wieder viele Opfer erheischte.

In Santos wird nun diese auf 30, 60 oder mehr Tage Sicht gezogene Tratte vom Händler akzeptiert, die Frachtbriefe ihm ausgehändigt, und er hat dadurch zumeist Zeit, den Kaffee zu verkaufen und den Wechsel rechtzeitig vor Verfall einzulösen; dies natürlich nur, wenn der Kaffee früh genug eingetroffen ist. Häufig muß der Commissario aber auch seine eigenen Kredite anstrengen, zumal der Kaffee aus oben beschriebenen Gründen vier oder mehr Wochen unterwegs ist, was manchmal ganz enorme Quantitäten ausmacht; es gibt viele Commissarios, die in der Hochsaison zwischen 50 000 und 100 000 Sack Kaffee anhaltend zu erwarten haben, was natürlich, abgesehen von den bereits früher gemachten Vorschüssen, ein sehr bedeutendes Kapital erfordert. Die zum Betrieb der Fazenden unbedingt benötigten Gesamtkapitalien für Arbeitslöhne, Spesen usw. (Custeio geheißen) dürften wohl jährlich die enorme Summe von 200 000 Contos de Reis oder (zum Kurse von 730 Reis = eine Mark) rund 274 Millionen Mark betragen.

Dieses ist eine der Schattenseiten des Händlerstandes, der natürlich bei scharfen Preisrückgängen große Schwierigkeiten und Sorgen hat, seine Vorschüsse wieder herein zu bekommen. Es ist dies daher auch ein Berufszweig, der, wie jedes andere Geschäft, studiert und gelernt sein will; er beruht zumeist auf gründlicher, persönlicher Bekanntschaft der Pflanzer, deren Geldverhältnisse und Charaktereigentümlichkeiten. Obschon diese Kunden sehr häufig alte Freunde, Verwandte und sogar seine Teilhaber sind, ist es durchaus keine Seltenheit, daß diese Herren den bereits verpfändeten Kaffee an einen ganz anderen Händler, dem sie nichts schulden, konsignieren und durch ihn verkaufen lassen, um neue Geldmittel für dringende Verpflichtungen in die Hände zu bekommen; der ursprüngliche Geldgeber kann und muß warten. Aus diesen Gründen ist das Kreditgeben neuerdings stark eingeschränkt worden, und dagegen das Aufkaufen im Innern, Zahlung nach Erhalt der Frachtbriefe, momentan viel populärer. Diese Art von Geschäften liegt zumeist in den Händen der Brasilianer, wogegen sich die Ausländer mehr mit dem Exportgeschäft befassen.

Endlich in den Lagerschuppen der englischen Bahn eingetroffen und aufgestapelt, wird der Empfänger vom Eintreffen des Kaffees benachrichtigt, und er beeilt sich die Fracht zu entrichten und ihn schnell abholen zu lassen, widrigenfalls er nach Ablauf von genau zweimal 24 Stunden ziemlich hohe Lagergebühren zahlen muß. Ein Strom von mit Mauleseln gezogenen Wagen zu je zwanzig Sack und vielen Lastautos zu je 60 Sack ergießt sich nun anhaltend vom Güterbahnhof nach den verschiedenen Lagerhäusern der Händler. Dort angekommen, steht ein Angestellter der Firma an der Türe, jedem Sacke kleine Proben entnehmend, um den Platz anzuweisen, wohin der betreffende Sack gebracht werden soll. Nachdem die ganze zu erwartende Quantität eingetroffen, beginnt die eigentliche Arbeit. Sämtliche Säcke werden geöffnet und deren Inhalt je nach dem System der Firma gestürzt und gemischt. Bald sucht man möglichst feine, mittlere oder geringere Mischungen herzustellen, bald gewisse schwerer verkäufliche Qualitäten in anderen verschwinden zu lassen. Der Vormann des Lagerhauses ist ein wohl erfahrener Kaffeekenner und zugleich eine Vertrauensperson, dessen Geschicklichkeit im Aufmachen der Partien gewöhnlich angemessen bezahlt wird. Ja es gibt sogar angesehene Händler, die mit einem Arbeitsschurz versehen, persönlich die Leitung dieses einigermaßen staubigen Geschäfts übernehmen. Der in einem Berge auf dem Boden gestürzte Kaffee wird dann von einer Anzahl von Arbeitern tüchtig mit Holzschaufeln gemischt, zu welcher Arbeit man in früheren Jahren hauptsächlich Neger nahm, die mit staunenswerter Schnelligkeit unter Gesangsbegleitung sie erledigten; jetzt sind sie Portugiesen und Spaniern gewichen. Bereitliegende leere Säcke werden sodann aufgefüllt und mit einem kühnen Schwung auf

eine Wage gebracht, oder auf einer automatisch arbeitenden zu 60 kg abgewogen. Mit einem neuen Rucke zieht der Arbeiter nun den gewogenen Sack an eine andere Stelle des Lagers, wo andere rittlings auf der schmalen Seite der Säcke sitzend sie zumachen, und sie häufig 25—30 Säcke hoch aufstapeln lassen, nachdem alle vorher mit der Partienummer markiert worden sind. Die Arbeit ist anstrengend; da sie aber nach festgesetzten Tarifen sackweise bezahlt wird, und jedermann dabei gut verdient, arbeitet man während der Saison häufig eine Reihe von Nächten ohne Unterbrechung durch, um den am Tage hereingekommenen Kaffee für den nächsten Tag bereits verkaufsfertig zu haben. (Schluß folgt.) [2297]

Das Wesen der Kugelblitze.

Von Dr. Karl Wolf.

Mit vier Abbildungen.

Es gibt wohl kaum eine seltsamere, rätselhaftere und interessantere Erscheinung der Natur als die Kugelblitze, an deren Erklärung man mit Scheu und Vorsicht vorüberzugehen pflegt, und man bekommt einen Begriff ihres unerklärlichen Wesens, wenn selbst Männer der Wissenschaft sich sträuben, ihre Existenz anzuerkennen. Aber an ihrem Vorkommen ist nach vielfach bezeugten Belegen und Beobachtungen gar nicht mehr zu zweifeln; die Berichte sind oft von solch überraschender Übereinstimmung in bezug auf Einzelheiten auch bei verschiedenen Erscheinungen, daß man eine ziemlich zutreffende Darstellung zu liefern sich wohl zutrauen darf.

Bei der Erklärung wird auf die bekannten Versuche von Planté und F. von Lepel zur Nachbildung von Kugelblitzen nicht eingegangen, da hier nach meiner Meinung zu leicht zu falschen Schlüssen verleitende Nebenerscheinungen ins Spiel kommen können, denn bei diesen Experimenten scheint immer die Masse in irgendeiner Form eine Rolle gehabt zu haben, wenn auch eine gewisse Wesensübereinstimmung nicht bestritten werden soll. Außerdem sind die Beobachtungszeichen der natürlichen Kugelblitze weit zahlreicher und deshalb einer Ergründung günstiger.

Die Merkmale, die die Erforschung der Kugelblitze unterstützen, beziehen sich auf folgende mehrfach beglaubigte Punkte: Größe, Form, Farbe, Begleitumstände, Wetterlage, Art und Ort der Wanderung, Verhalten Gegenständen gegenüber, Geschwindigkeit, Wirkung in die Ferne (Wärme), Art der Entstehung und der Auflösung, Lichtstärke und -verteilung, Äußerung an berührten Gegenständen, Bewegungsgeräusche.

Die Berichte der neueren Zeit über die Erscheinung von Kugelblitzen sind so zahlreich, ausführlich und zuverlässig, daß man auf ältere Erwähnungen verzichten darf.

In der Größe schwanken die Angaben von 10 cm bis zu 2 m Durchmesser, doch wird im letzteren Falle betont, daß die Form gestreckt gewesen sei. Es ist wahrscheinlich, daß Kugelblitze von 0,5 m Durchmesser schon zu den Seltenheiten gehören. Hierbei wird von der Anrechnung eines schwanzförmigen Fortsatzes, der auch mit dem Zünder an einer Bombe verglichen wird, abgesehen. Bei den Vergleichen werden Kinderköpfe, Kegelkugeln, Teller als Größenmaßstab angegeben.

Bezüglich der Form sind die Beschreibungen so mannigfach, daß man vor der Anwendung der Bezeichnung „Kugelblitz“ mit Recht einige Scheu empfindet. Es treten neben kugelförmigen Gebilden Typen auf, die mit Herzen, Birnen, Luftballons, Mandeln, Eiern und Astern verglichen werden, und es wird sogar von Formänderungen während der Bewegung berichtet, so daß sich schon hier die Vermutung einschleicht, daß die Form mit von der Sehrichtung und von Wendungen der wandernden Kugel abhängt. Ein Beobachter gab die Form einer zusammengekugelten Katze an, die sich fortbewegt, ohne die Pfoten zu gebrauchen.

Die Farben werden durchgängig mit feuerrot, rötlich, rosa, rotgelb, gelb, gelblich, bläulich bis violett angegeben, und zwar geht die Intensität der Farbe von innen nach außen, um allmählich in die Umgebung zu verschwimmen; die Hauptfarben sind rot und bläulich.

Eine auffällige Übereinstimmung herrscht besonders in der Bezeichnung des von dem Ballenblitz erzeugten Geräusches. Man könnte es mit Sirren, Surren, Summen, Sausen, Hissen, Zischen und Pfeifen angeben.

Immer ist die Atmosphäre beim Erscheinen dieser plötzlich auftauchenden Gebilde mit Elektrizität geladen, sehr häufig in besonders starker Weise, auch bei Ferngewittern treten sie auf; es kann hageln, regnen, stürmen, aber auch klar sein, was allerdings sehr selten erwähnt wird; sie erscheinen bei Tag und Nacht.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß stets vor dem Erscheinen des geballten Blitzes ein Linienblitz niedergegangen war, man hat sie sogar unmittelbar aus Linienblitzen entstehen sehen; auch als die Endprodukte an den Verästelungen eines Hauptblitzes haben sich leuchtende Punkte, die Kugelblitze, abgelöst. Aber sie hängen auch plötzlich an den Giebeln der Dächer, an den Blitzableitern, an Mastspitzen oder anderen vorragenden Gegenständen, manchmal erscheinen sie, scheinbar aus nichts entstehend, in der Luft und machen sich auf die Wanderung.

In der Wahl ihres Weges treten oft die

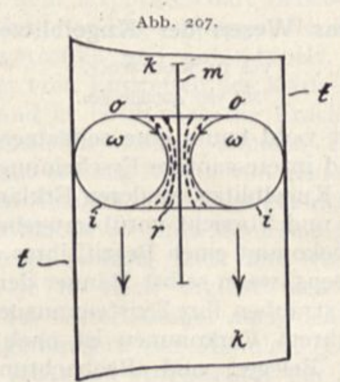
größten Widersprüche auf, indem die unbegreiflichsten Wendungen und Sprünge beschrieben werden. Das eine Mal gehorchen diese Lichtballen sklavisch einer Drahtleitung, z. B. dem Blitzableiter, den sie gemächlich hinabwandern, das andere Mal scheinen sie mit dem Draht zu spielen, oder sie beachten ihn gar nicht. Sie laufen den Dachfirsten entlang, machen die verschlungensten Wege oder fahren geradeaus, rollen über die Erde, und zwar in einer gewissen Höhe darüber hin, prallen an Gegenstände und weichen wieder zurück, wippen auf und ab, als ob sie von Gummi wären. Sie dringen in Hindernisse ein und treten auf der anderen Seite wieder aus, sie strömen durch Ritzen und Schlüssellöcher und kommen, nicht merkbar geschwächt, wieder zum Vorschein, sie fahren durch Kamine in der einen wie in der anderen Richtung und wandern meist sehr gemächlich wie ein Kinderballon durch die Luft, treiben ebensowohl gegen den Wind, wie sie dem geringsten Luftzug gehorchen können. Sie durchdringen Dachpfannen und Ziegel und brechen Löcher hinein, laufen durch mehrere Zimmer und sind, kurz gesagt, in ihren Bewegungen anscheinend unberechenbar. Sie bewegen sich behutsam wie eine Katze unter Menschen und verweilen gern an Spitzen, Kanten und Ecken. Sie stehen auf ihrem Wege auch wohl still und wandern zurück, sie beschleunigen und verzögern ihren Weg.

Sie können sich unauffällig auflösen und ebensogut mit fürchterlichem Getöse zerplatzen, wobei weiße Feuergarben wie Raketenstrahlen nach allen Richtungen schießen, zuweilen lösen sie sich in eine Perlenkette leuchtender Kügelchen auf. Selten sind sie zerstörender Natur, fast immer sind die benachbarten Gegenstände unversehrt. Von einer fühlbaren Wärmeausstrahlung wird nicht berichtet. Wenn diese Wanderkugeln Menschen berühren, können freilich Verwundungen entstehen und an den getroffenen Stellen krampfartige Empfindungen auftreten. Von Schwefelgeruch, sogar in erstickender Stärke, wird oft erzählt, was vermutlich der ozonisierten Luft zugeschrieben werden muß.

Man darf als feststehend betrachten, daß die Ballenblitze die Ergebnisse starker elektrischer Entladungen sind, und sie müssen als solche aus Elektronen entstehen, was sich darin äußert, daß sie stromdurchflossene Leitungen zum Schmelzen bringen können. Sind die Kugeln aber elektronenerfüllt, so muß die Gesamtheit der Elektronen rotieren, da andernfalls durch die gegenseitige Abstoßung kein längerer Bestand sich erwarten ließe. Aber ein Kugelgebilde kann trotz mancher Zeugnisse, die obendrein unter dem Einfluß von Staunen und Schrecken der Beobachter an Genauigkeit einbüßen, ihre Form nicht sein, weil bei der angenommenen Wirbelung der Kugelschale entlang die Bahn der einzelnen Elektronen sich stören müßte, was die baldige Auflösung nach sich zöge, und nähme man eine Wirbelung in demselben Sinne um ein und dieselbe Achse an, so würde das Gebilde zum Wirbelfaden ausgezogen werden. Außerdem hätte bei einer Form, die die Kugel durch Elektronenrotation erzeugte, die Schale die intensivste Färbung aufzuweisen, wovon nie berichtet wird.

Ist bei dem zustandegekommenen Ausgleich zwischen Wolke und Erde der Überschuß der atmosphärischen Elektronen dermaßen groß, daß nicht der ganze Betrag mit der entgegengesetzten Menge zur Vereinigung kommt, so fährt der unverbrauchte Elektronenvorrat an

Abb. 207.



Im Blitzkanal entstehender Wirbelblitz. (Senkrechter Schnitt.)

den Wandungen *t* (Abb. 207) des durch den Blitz gebahnten Luftkanals *k* entlang wie der plötzliche stoßweise Dampfstrahl an der Innenwand seines Schlotes, und zwar in der Weise, daß jedes Elektrizitätsteilchen einen Kreis (in Wirklichkeit eine langgestreckte Ellipse) von der Wandung *t* her über *o* durch die Achse des Blitzkanals beschreibt, die zugleich zur Mittenachse *m* des entstehenden Wirbelringes *ww* wird.

Wo der Blitzkanal endigt, am Mast, an irgendeiner Drahtleitung, am Blitzableiter oder mitten in der Luft, da stößt dieser aus überschüssigen Elektronen gebildete Wirbelring aus der Öffnung des Kanals heraus und tritt seinen Weg an, der zunächst in der Richtung der Blitzgasse liegen muß und weiter bestimmt wird durch Windverhältnisse und die Art des Auftreffens auf Hindernisse.

Hat der Wirbelring den Blitzkanal verlassen, dann lassen sich alle erstaunlichen Wendungen, Durchdringungen, Längsgleitungen, Wippungen aus der einen Überlegung herleiten, daß wir in Wirklichkeit einen praktisch luftleeren, nur von Elektronen erfüllten, durch Wirbelung entstandenen und sich erhaltenden Ring *ww* vor uns haben, dessen Elektronenreichtum sich durch allmähliche Abschleuderung in die umgebende

Luft verringert und dessen Durchmesser wegen der Zerstreuung größer angenommen werden muß, als er uns erscheint. In seinem Weiterwandern durch die Luft hat er die begegnenden Luftmoleküle wegzudrängen, was einer gewissen Arbeitsleistung entspricht.

Verfolgen wir nun den Weg eines elektrischen Wirbelballens von seinem Ausstoß bis zu seiner Auflösung und lassen ihn vorher auf Wand und Drahtleitung treffen.

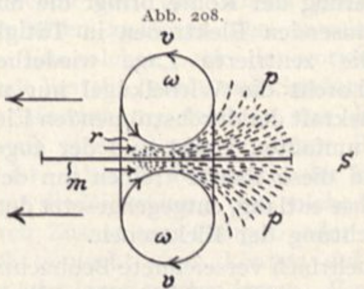
Nehmen wir zunächst an, die bei der Entstehung mitgeteilte Bewegungsenergie sei erschöpft, und der Wind scheide als treibende Kraft aus, was verleiht dann dem Gebilde die Kraft zur Fortbewegung? Anzunehmen, daß er einem Potentialgefälle der Atmosphäre gehorche, liegt zu weit von der Hand, da seine Wege sich sprunghaft ändern können. Der Ring muß sich mithin durch die Äußerung einer innewohnenden Energie von der Stelle bewegen, und diese liegt vermutlich in der Reaktionswirkung der durch die Achsenröhre *r* schießenden Elektronen (Abb. 208). Die in ihrer Wirbelung die Röhre in der Pfeilrichtung der Wirbelringe passierenden Elektronen ziehen die Luft in der gleichen Richtung in den Kanal *r*, so daß der Ring selbst in entgegengesetzter Richtung seinen Weg einschlagen muß. Es wäre auch ohne weiteres einleuchtend, daß diese eingesogene Luft ein Geräusch hervorbringt, das wie Zischen und Pfeifen klingt und das wir in ähnlicher Weise durch Einsaugen von Luft in den Mund erzeugen können. Ferner werden die angesaugten Luftmoleküle durch den Aufprall der eingewirbelten Elektrizität selbst in Elektronen zerfallen müssen und ein gewisses Leuchten zeigen, das in der Richtung der austretenden Elektronen stark sein und nach den Seiten *pp* hin allmählich abnehmen muß, und da weiter die Abschleuderung an der übrigen, nach außen befindlichen Peripherie sich verteilt, ist auch das Leuchten mit wachsender Entfernung geringer, so daß Angaben, Blitzkugeln hätten wie Herzen, Mandeln, Birnen, oder wie eine Bombe mit Zünder ausgesehen, gar nichts Unverständliches haben (Abb. 208).

Lassen wir in dieser Richtung den Wirbelring mit abgewendeter Spitze auf eine feste Wand treffen, so wird vermutlich ein Auf- und Abwippen erfolgen, denn die angesaugte Luft treibt ihn an die Wand, und die außen aufprallenden Elektronen stoßen ihn vor ihrer Einströmung in die Röhre wieder zurück.

Stößt der Elektronenwirbel, vielleicht durch stärkere Windströmung überwältigt, mit der sprühenden Spitze *s* auf das Hindernis, so werden die aus dem Wirbelkanal hervorstürmenden Elektronen in ihrer starren Geschlossenheit wie ein unwiderstehliches, vernichtendes Strahlgebläse, wie eine Stichflamme wirken, und ihre Tätigkeit wird sich bei nicht zu festen Hindernissen in einer Durchbohrung zeigen, die nach außen unscharfe Ränder vermuten läßt.

Liegen aber Mittenachse *m* des Wirbelringes und die Wandfläche bei der Berührung parallel, so ist das wahrscheinlichste Ergebnis, daß der elektrische Ball durch die Reaktion der tan-

Abb. 208.



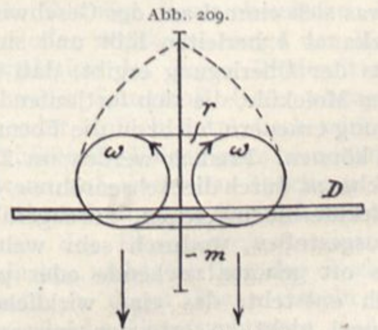
Die Luft durchwandernder Wirbelblitz in seiner mutmaßlichen Form.

gential hauptsächlich bei *v* (Abb. 208) abgeschleuderten Elektronen sich in der Richtung der Herzspitze *s* in Bewegung setzt, und es muß sich darum drehen, ob die Saugwirkung des Rohres die Abstoßwirkung der außen rotierenden Elektronen überwiegt. Es leuchtet auch ein, daß sich der Ring bei dieser Art der untergründeten Wanderung nach hinten überlegen muß, und daß aus dieser Haltung und deren Folgewirkungen die unerklärlichsten Wendungen erzeugt werden können.

Bei der Begegnung von Wirbelkugeln mit stromlosem Draht sollen zwei Hauptfälle untersucht werden. Eine stromführende Drahtleitung bleibe hier außer Betracht, da wegen des Elektronengehaltes der Wirbelringe elektrische Beeinflussungen mit Wärmewirkung statthaben müssen.

Der Wirbelring treffe in seinem Wanderungszuge den stromlosen Draht *D* (Abb. 209) derart,

Abb. 209.



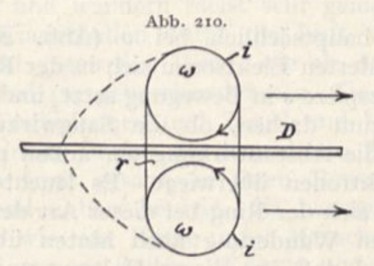
Wirbelblitz, einen Draht durchquerend.

daß die beiden Achsen senkrecht zueinander verlaufen, so daß der Ring mit seiner Stirnfläche den Draht berührt. Der wandernde Ball kann, so vorschreitend, von dem Draht abprallen oder quer durch ihn hinwandern, was ganz von seiner Bewegungsenergie abhängen wird.

Verlaufen aber bei der Näherung des Wirbelringes an den Draht die beiden Achsen parallel, so wird der Ring bis zur Achsenröhre *r* durchschnitten werden (Abb. 210). Liegt nun erst die Drahtachse *D* in der Elektronenröhre *r*, so bleibt der Ring in dieser Lage wie eingespannt, denn jede vielleicht durch den Wind bewirkte Dezentrierung der Röhre bringt die durch den Kanal sausenden Elektronen in Tätigkeit, die sofort die zentrierte Lage wiederherstellen. Jetzt gehorcht die Wirbelkugel nur noch der Reaktionskraft der durchströmenden Elektronen auf den umfaßten Draht und der angesaugten Luft, und diese Kräfte treiben ihn der metallenen Achse entlang, entgegengesetzt der inneren Wirbelrichtung der Elektronen.

Die mehrfach verzeichnete Beobachtung, daß der sogenannte Kugelblitz über die Erde in

Abb. 210.



Wirbelblitz, einen Draht entlanggleitend.

einem gewissen Abstande hin zu schweben schien, erklärt sich leicht durch die Vorstellung, daß der Durchmesser des Wirbelringes in Wirklichkeit größer ist, als er uns erscheint, weil die dünnen und verblaßten Randpartien unsere Sehnerven nicht mehr zu reizen vermögen, aber die Elektronen immerhin in hinreichender Zahl vorhanden sein können, um die Weiterbewegung über die Erde hin zu veranlassen.

Die Elektronen müssen äußerst schnell rotieren, was sich einmal aus der Geschwindigkeit im Blitzkanal *k* herleiten läßt und sich dann auch aus der Überlegung ergibt, daß die umlagernden Moleküle, die sich fortlaufend bei der Wanderung erneuern, nicht in die Form hineindringen können. Freilich werden im Zuge der Mittenachse *m*, durch die Achsenröhre *r*, dauernd Luftmoleküle hineingesogen, durchgeführt und wiederausgestoßen, wodurch sehr wahrscheinlich das oft gehörte zischende oder pfeifende Geräusch entsteht, das eine wirkliche Elektronenkugel nicht zu erzeugen imstande sein sollte. Nun wird sich auch unser Erstaunen mindern, daß die Elektronenringe so unbeschädigt durch Löcher und Ritzen wandern, da der ganze Elektronenbetrag, der seinen Weg durch die Mittenachse nimmt, den Ring in einem so dünnen Faden passieren kann, daß selbst ein Schlüsselloch kein Hindernis zu sein braucht. Fällt der Ring auf leitende stromlose Materialien von genügender Masse, so ist seine baldige Aufsaugung wahrscheinlich.

Die Wandung des Wirbelringes muß so dicht und durch die wirbelnden Elektronen so gut geschützt sein, daß das aus dem Blitzkanal herrührende Vakuum *w* längere Zeit erhalten bleibt. Mit dem fortschreitenden Verlust an Elektronengehalt, d. h. mit der Verdünnung der Ringwandung *i* infolge der durch die Fliehkraft fortgerissenen Elektronen verdünnt sich die Wandung, bis an irgendeiner Stelle eine durchlässige Unstetigkeit sich bildet, wo die umlagernde Luft eindringt und den Elektronenring von innen nach außen wie eine beschädigte Glühbirne sprengt. Diese Energie ist so groß, daß die getroffenen Luftmoleküle ins Glühen geraten.

Man hat auch einen Linienblitz sich in mehrfache Blitzkugeln auflösen sehen, was nicht verwunderlich zu sein braucht, da in diesem Falle mehrere Elektronenschübe auf dem Blitzwege stattgefunden haben können. Es ist weiter wahrscheinlich, daß bei scharfen Blitzwendungen Elektronenbälle ausbrechen und von hier aus als Wirbelringe weiterwandern.

Wir dürfen demnach den Inhalt unserer Auffassung so formen:

Die sogenannten Kugelblitze tragen ihren Namen nicht ganz mit Recht. Sie sind vielmehr aus Elektronen bestehende Wirbelringe und könnten mit größerer Berechtigung Wirbelblitze genannt werden. Sie entstehen aus überschüssiger Elektrizität und bekommen ihre Form durch Entlangfahren an der durch die Blitze gebildeten Blitzbahn wie ein Dampfwirbelring durch den pulsierenden Ausstoß aus dem Schlot. Ihre verschlungene Wanderung kann durch die Art der Elektronenwirbelung und deren Wirkung auf Hindernisse erklärt werden. Ihre jähe Zerstörung ist verständlich durch das plötzliche und ihre ruhige Auflösung durch das allmähliche Eindringen von Luft in ein Vakuum. Das pfeifende und zischende Geräusch entsteht vermutlich infolge des Hindurchsaugens von Luft durch die Achsenröhre des Wirbelringes, welcher Vorgang zugleich die Fortbewegung mit veranlassen wird. Das Entlanggleiten an Drähten vollzieht sich so, daß Drahtachse und Mittenachse des Wirbelringes zusammenfallen. Das oft beobachtete, als Fortsatz erscheinende Lichtbüschel kann erklärt werden durch die sich verbreiternde Gesamtheit der aus der Achsenröhre strömenden Elektronen.

Es wäre eine vieles erklärende Vorstellung, wenn man auch den Molekülen Wirbelcharakter zuschreiben könnte, was zuerst von Lord Kelvin angedeutet worden ist; und es mag beiläufig erwähnt werden, daß derselbe Gelehrte der Existenz der sogenannten Kugelblitze recht ungläubig gegenübergestanden hat. [2304]

Über Rißbildung in Malereien und Anstrichen.

Von Hugo Hillig.

Mit drei Abbildungen.

(Schluß von Seite 215.)

Das Naßinnaßmalen kann natürlich nicht bedenklich sein, wenn die Farbmasse sehr langsam trocknet, weil der Vorsprung in der Volumenausdehnung, den die zuerst aufgetragene Farbschicht haben kann, unter diesen Umständen äußerst gering ist. Größer muß dieser Vorsprung schon sein bei dem eben erwähnten Beispiel der Eisenbahnwagenlackierung, bei der man niemals Rißbildung konstatieren kann. Es wäre aber unausbleiblich, daß, wenn auch erst nach späterer Zeit, Risse entstehen, wenn nicht dabei die schon oben berührten Lösungsprozesse im Trockenvorgang eine wichtige Rolle spielten. Die Lackfarben, mit denen die Eisenbahnwagen lackiert werden, sind nicht gewöhnliche Ölfarben, sondern Öllackfarben. D. h., außer Leinölfirnis und Standöl, d. i. voroxydiertes, schon verdicktes Leinöl von zäher Konsistenz und langsamer Trocknung sind noch Lösungen von Harzen, nämlich von fossilen Kopalen in Leinöl und Terpentinöl oder anderen Lösungsmitteln in ihnen enthalten. Diese Lackfarben enthalten viel mehr flüchtige Bestandteile als die Ölfarben, was auch für den Laien an dem viel schärferen Geruch zu erkennen ist, den sie beim Trocknen entwickeln, und diese flüchtigen Bestandteile sind es, die einmal von der unteren nach der oberen und auch wieder von der oberen nach der unteren Farbschicht wirken und die dabei das entstehende Linoxyn und die erstarrenden Harzbestandteile solange in einem feuchtflüssigen Zustand erhalten, bis sich aus den beiden, kurz nacheinander aufgetragenen Schichten eine homogene Schicht gebildet hat, in der keine Spannungsdifferenzen vorhanden sind, und also kann diese Schicht auch keine Risse bekommen.

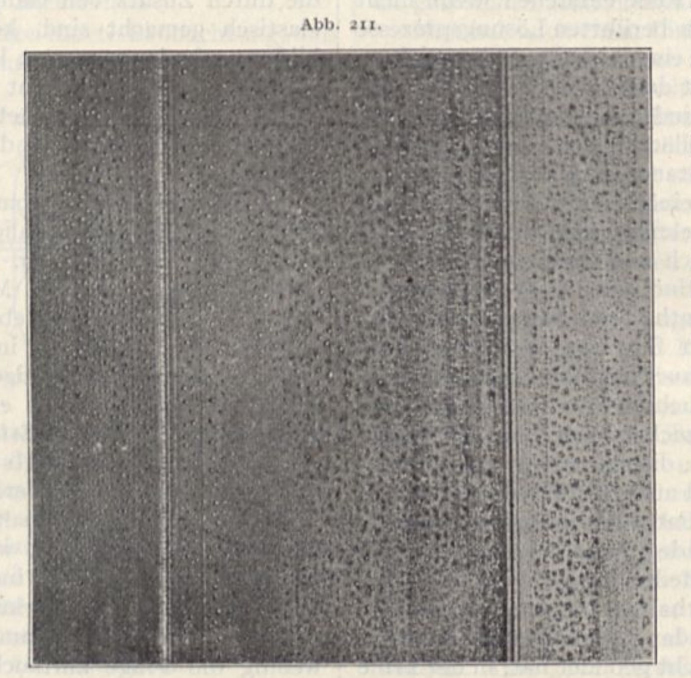
Die Bildermaler malen ja auch nicht bloß mit reinen Ölfarben, deren Bindemittel Mohnöl oder Nußöl oder Leinöl ist; es kommen auch Harzfarben auf den Markt, die statt des Leinöles eine Harzlösung als Bindemittel haben. Allerdings geschieht das nicht aus Rücksicht auf die Überlegung von den energischer wirkenden Lösungsvorgängen in den Harzfarben, sondern aus einem anderen Grunde, der hier nur erwähnt werden kann: die Harzfarben trocknen nicht durch Oxydation, wenn auch Sauerstoffverbindungen nicht ausgeschlossen sind; das Trocknen geschieht bei ihnen durch Verflüchtigung des Lösungsmittels, wonach das gelöste Harz in den früheren festen Zustand zurückkehrt. Enthält der Lack Leinöl, so trocknet dieses allerdings auf seine eigene Weise, weshalb zwischen den Öllacken und den öllosen, den sogenannten Weingeist- oder Spritlacken, ein wesentlicher Unterschied besteht. Mit der Verflüchtigung der Lösungsmittel in den Spritlacken muß aber eine Volumenverringerung, also eine Spannung entstehen, und so haben wir auch die Ursache dafür, daß Spritlacke auf Ölfarbenuntergrund, selbst wenn er schon einigermaßen durchgetrocknet ist, sehr gern reißen. Natürlich bestehen auch hier wieder graduelle Verschiedenheiten zwischen den einzelnen Spritlacken. Ein solcher Lack, der vorwiegend aus Sandarak besteht, wird, weil Sandarak spröder ist als Mastixharz, leichter zur Rißbildung neigen als einer, dessen größerer Bestandteil Mastix ist. Also die Elastizität der Harzlösung bestimmt die Rißbildung, und solche Spritlacke, die durch Zusatz von Galipot- oder Elemiharz elastisch gemacht sind, können auf die Rißbildung sehr lange warten lassen. Ein Spritlack nur aus Schellack kommt selten vor, weil ein solcher glanzlos auftrocknet, er würde aber auch sehr hart auftrocknen und die Rißbildung begünstigen.

So sind wir dazu gekommen, auch den Einfluß der einzelnen Materialien auf das Entstehen von Rissen zu erwähnen. Außer der Arbeitsweise können also auch Materialeigenschaften von Bedeutung sein, nur eben, daß für die Bildmalerei die Lacke nur insoweit in Betracht kommen, daß sie die fertige Malerei überziehen sollen. Hierbei aber ist es ein allgemein bekannter und beachteter Erfahrungssatz, daß Ölgemälde erst nach vollständigem Durchtrocknen ihren Firnisüberzug, d. h. eine Lackierung mit Gemäldelack erhalten, und nicht selten geschieht das erst dann, wenn das Bild schon seinen Käufer gefunden hat. (Was ja manchmal lange genug dauern kann!)

Aber in diesem Zusammenhang muß notwendig die Frage auftauchen, ob nicht auch die Pigmente Einfluß auf die Rißbildung haben können. Vermöge dieser chemischen Natur befördern oder verzögern einige der Malerfarben die Oxydation des öligen Bindemittels, indem sie entweder Sauerstoff direkt abzugeben vermögen oder einfach katalytisch wirken. Demnach müßten die Folgen ganz besonders schlimm sein, wenn auf einem das Trocknen verzögernden Farbstoff einer zu liegen kommt, der das Trocknen des Bindemittels beschleunigt. Es wäre darum nicht wertlos, das Verhalten der Farbstoffe in dieser Frage einzeln zu untersuchen. Solche Untersuchungen sind gemacht worden. Dr. E. Täuber hat, über die Tätigkeit im chemischen Laboratorium der königl. akademischen Hochschule für die bildenden Künste in Charlottenburg berichtend, dieses Thema mehrfach gestreift und in der *Chemiker-Zeitung* Nr. 10, Jahrgang 1909, ausführlicher darüber berichtet. Aber er muß es selbst zugestehen, daß sichere Ergebnisse, die allgemein

gültig sind, nicht gefunden werden konnten. Es ergab sich, daß das Mohnöl — das in den Farben für die Bildmalerei nicht selten an Stelle des Leinöls gebraucht wird, entweder, um den trocknenden Einfluß mancher Pigmente zu begegnen, oder wenn zwischen Pigment und Leinöl störende Verbindungen möglich sind, die zum Verdicken usw. führen können — mehr zur Rißbildung führt, als das schneller durchtrocknende Leinöl. In der Untersuchung über die Pigmente selbst ergab sich die sonderbare Tatsache, daß eine Mennigegrundierung in den meisten Fällen zum Zerreißen der auf ihr liegenden Farbschichten führte, daß von den oberen Farbschichten aber Zinkweiß am meisten die Rißbildung begünstigte. Bei Zinkweiß ist das erklärlich; dieser Farbstoff nimmt viel Bindemittel auf, trocknet langsam an und trocknet aber dann nach einiger Zeit sehr hart durch. Es ist möglich, daß während der längeren Trockendauer die Sauerstoffaufnahme zu einer übernormalen Volumenausdehnung führt, was ja auch aus dem Verschwimmen der Zinkweißölfarben sich erweist, daß dieser Volumenvergrößerung aber dann eine ebenso beträchtliche Schrumpfung entgegensteht. Bei der Bleimennige, die in kurzer Zeit sehr hart durchtrocknet, ist die Beobachtung Täubers schwer erklärlich, denn sie hat in der Anstrichtechnik, wo ja das Eisen immer noch, wenn auch meist unnützerweise, erst mit Mennigeölfarbe und dann mit anderen Ölfarben überzogen wird, kein Gegenstück; hier ist das Reißen nicht zu beobachten.

Abb. 211.

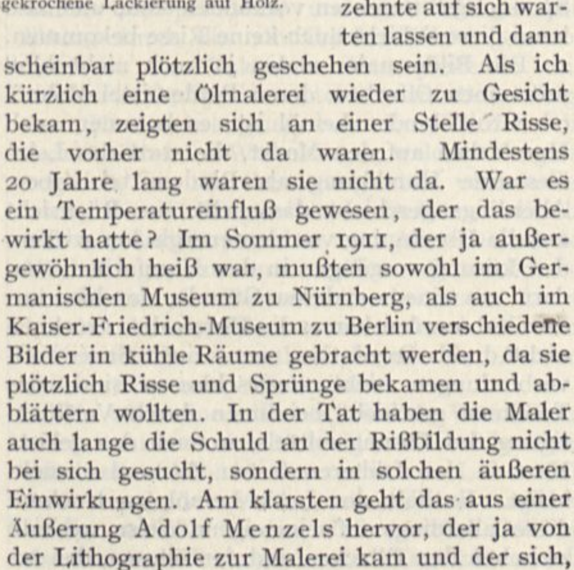


Zerrissene und zu Pocken zusammengekrochene Lackierung auf Holz.

In der gewerblichen Malerei sind noch mehr solcher Möglichkeiten zur Rißbildung bekannt. So, wenn unter einer Lackierung sich eine Schicht befindet, deren Bindemittel Bier oder Gummiarabikum ist: darauf bekommt der Lack feine Netzrisse. Oder wenn Lacke verschiedener Herkunft zusammengegossen und verarbeitet werden. Lackierungen auf vorgeöltem Holz, das selbst schon harzreich ist, wie Kiefer, Pitchpine u. a., oder auf harzigen Holzstellen werden immer zerreißen. Zuweilen kann die Erscheinung so weit gehen, daß die anfänglich auftretenden Haarrisse immer breiter und breiter werden, bis jede Ähnlichkeit mit Rissen aufhört und die Lacksubstanz zu linsengroßen Pocken zusammenkriecht (Abb. 211). In solchen Fällen weiß auch die durchgebildetste Technik keinen anderen Rat, als solche mißlungene Lackierungen einfach abzulösen. Mit den Regenerationsverfahren, die auf Aufhebung der Schrumpfung durch die aufquellende und lösende Einwirkung von Alkoholdämpfen beruhen, ist hier natürlich nichts zu machen.

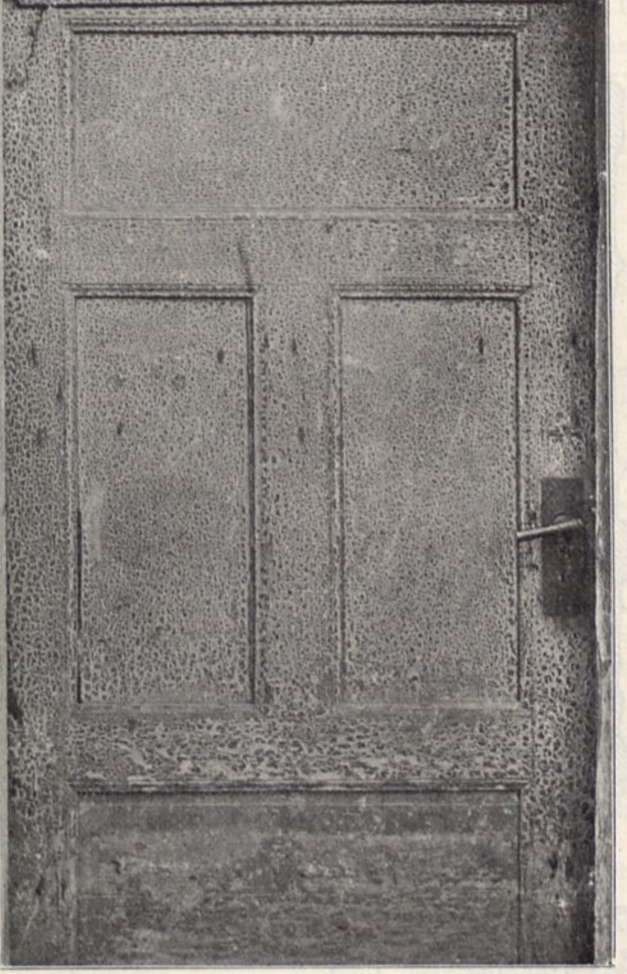
Bei manchen Objekten läßt sich die nähere Ursache kaum noch vermuten. Z. B. an Abb. 212, einer viele Male mit Ölfarbe angestrichenen Haustür; hier kann wohl ein aus Harzölen zusammengemanschter Firnis, als auch pfuscherhafte Arbeitsweise die Schuld tragen.

Untersuchungen, die dieser Frage näher kommen wollen, dürfen auch den Einfluß der Temperatur nicht unterschätzen. Es ist vielleicht nicht falsch, eine ähnliche Einwirkung bestimmter Temperaturen anzunehmen, wie sie bei der Zinnpest als Ursache erwiesen ist. Denn zuweilen kann die Rißbildung Jahrzehnte auf sich warten lassen und dann scheinbar plötzlich geschehen sein. Als ich kürzlich eine Ölmalerei wieder zu Gesicht bekam, zeigten sich an einer Stelle Risse, die vorher nicht da waren. Mindestens 20 Jahre lang waren sie nicht da. War es ein Temperatureinfluß gewesen, der das bewirkt hatte? Im Sommer 1911, der ja außergewöhnlich heiß war, mußten sowohl im Germanischen Museum zu Nürnberg, als auch im Kaiser-Friedrich-Museum zu Berlin verschiedene Bilder in kühle Räume gebracht werden, da sie plötzlich Risse und Sprünge bekamen und abblättern wollten. In der Tat haben die Maler auch lange die Schuld an der Rißbildung nicht bei sich gesucht, sondern in solchen äußeren Einwirkungen. Am klarsten geht das aus einer Äußerung Adolf Menzels hervor, der ja von der Lithographie zur Malerei kam und der sich, im Gegensatz zu Böcklin, Lenbach u. a., mit



maltechnischen Überlegungen nicht allzusehr gequält hat. Die Folge ist leider deutlich genug: seine Bilder dunkeln nicht nur unverhältnismäßig schnell, sondern sie bekommen auch viele entstellende Risse. Und Menzel selbst soll eingesehen haben, daß es seine Schuld selber war, daß seine Bilder diese Verfallserscheinungen zeigen. Mit einer Handbewegung tut er alle Entschuldigungen ab: „Man hat mir erzählt, daß der menschliche Atem ein Chemikal enthalte, das den Firnis platzen macht! Unsinn! Auch die Luftheizung dörre die Bilder aus, hat man mir erzählt. Mag sein! Ich weiß das besser. Ich habe gewissenlos gewissenhaft gearbeitet. Die Sachen sollten bald geliefert werden, teils hatte ich's versprochen, teils reizte mich meine eigene Kraft dazu, auch das Gelingen hing von der Schnelligkeit ab, mit der ich losasen konnte. Später, wie ich zu schustern anfing, klappte es lange nicht mehr so. Na, die Schnelligkeit bestimmt dann das Material. Mich freut's, nö, mich grimmt's, daß ich so'n Esel war und heiß pinselte und glühend trocknete."

Abb. 212.



Alte Haustür, zuletzt mit gewöhnlicher Ockerölfarbe überzogen.

Diese Erfahrung ist bei Menzel zu spät gekommen. Vom künstlerischen Standpunkt aus mag das zu begrüßen sein; mit der maltechnischen Betrachtung, die es bedauern muß, aber ist das allgemeine Kulturinteresse ebenfalls verwachsen. Was Albrecht Dürer 1509 an den Frankfurter Handelsherrn Jakob Heller, der eine Altartafel für das Frankfurter Dominikanerkloster bei ihm bestellt hatte, und dem die Arbeit nicht schnell genug ging, wie eine schlichte Selbstverständlichkeit schrieb, das sollte auch heute noch geschrieben werden können; nicht bei jeder Ölmalerei, die entsteht, wäre es nötig, aber die Meister wenigstens sollten diese Anschauung haben, die Dürer in seinem Briefe über die Altartafel so ausdrückt: „Ich weiß, da Ihr sie sauber halt't, daß sie 500 Jahre sauber und frisch sein wird. Denn sie ist nit gemacht, als man sonst pflegt zu machen."

Dürer kam auch nicht von der Malerei her, und er ist zeitlebens mehr Zeichner und Stecher gewesen, als Maler. Aber der Weg zur Malerei und zu ihrer Handwerkskunst war damals kein leichter Sprung, sondern er mußte gewissenhaft Schritt für Schritt gegangen werden. Der alte Maler wuchs nicht nur künstlerisch, sondern auch technisch in seine Kunst hinein, und nicht zum wenigsten Dürers Ölbilder zeigen heute noch an ihrer Frische, wie wohltätig das für Kunst und Kultur war und heute noch ist. [2417]

Preßbetonpfähle.

Von Ing. MAX BUCHWALD.

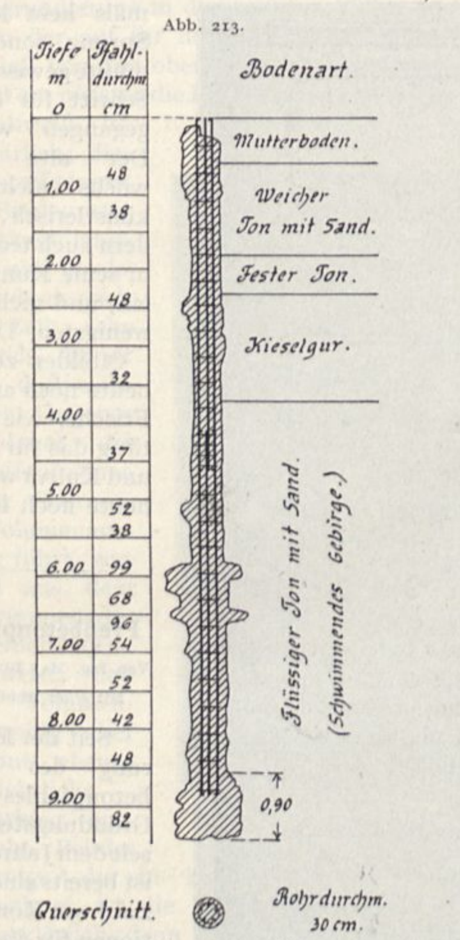
Mit einer Abbildung.

Seit der Einführung des Eisenbetonpfahles in die Gründungstechnik, seit dem Jahre 1910, ist bereits eine große Zahl von Konstruktionen für diese Art der Fundierung zur Anwendung gekommen: sowohl fertige Rammpfähle mit verschiedenartiger Eisenbewehrung als auch Ramm- oder Bohrröhren, die beim Wiederausziehen die Einbringung des Betons ermöglichen oder die im Boden stecken bleiben und mit Beton gefüllt werden, ferner die Fußverbreiterung solcher Pfähle mittels Rammstößel oder unter Anwendung von Explosivstoffen usw. Ein weiteres neues und eigenartiges Verfahren für die Herstellung der Eisenbetonpfähle im Boden selbst ist jetzt von der Preßbeton-A.-G. August Wolfsholz in Berlin und Wien zur Einführung gelangt. Nach

demselben geschieht die Ausführung der Pfähle in folgender Weise.

Nachdem ein in der Regel 300 mm weites Bohrrohr in bekannter Weise bis auf die gewünschte Tiefe niedergebracht und danach die Eisenarmierung von beliebiger Form und Stärke eingesetzt worden ist, wird dieses Rohr oben durch Aufschrauben eines mit mehreren Anschlußstutzen versehenen Deckels verschlossen, von dem ein Preßrohr bis zum Fuße des Bohrrohres herabreicht. Nunmehr wird zunächst

Abb. 213.



Preßbeton-Probepfahl,
hergestellt für die Kgl. Eisenbahn-Direktion Kattowitz.

zwecks Entfernung des Grundwassers durch einen der Rohranschlüsse Druckluft eingelassen. Sodann wird durch das bis zum Fuße reichende Preßrohr Zementmörtel unter Druck und bis über Grundwasserhöhe eingepreßt. Diese Mörtelschicht wird jetzt unter Preßluft von 10 Atm. Spannung gesetzt, wodurch ein Austreiben des Mörtels am unteren offenen Ende des Bohrrohres und durch Komprimierung der Bodenschichten die Bildung eines je nach der Nachgiebigkeit dieser mehr oder weniger großen Klumpfußes stattfindet. Nach vollständiger Füllung des Bohrrohres mit Zementmörtel erfolgt dann das Hochziehen desselben — und damit gleichzeitig die Fertigstellung des Pfahles — ohne Anwendung von Hebevorrichtungen durch einfache Erhöhung des Luftdruckes bis zum selbsttätigen Aufsteigen des Bohrrohres. Da der hohe Druck zugleich auch auf den flüssigen Pfahlbeton wirkt, so wird dieser bei dem allmählichen Steigen des Rohres die seitlichen Erdschichten, soweit sie nachgiebig sind, zusammendrücken und an solchen Stellen Wulste bilden (vgl. die Abb. 213, die den Durchschnitt eines wieder ausgegrabenen Probepfahles zeigt).

Ein in dieser Weise erzeugter Pfahl kann sowohl als Auflager von sehr hoher Tragkraft wie auch als Zuganker dienen und kann in beliebiger Neigung, selbst in wagerechter Lage, hergestellt werden. Hierdurch, durch den Fortfall jeder Erschütterung bei der Ausführung, sowie durch die verhältnismäßige Billigkeit eröffnet sich für die Preßbetonpfähle ein Anwendungsgebiet von weitester Ausdehnung.

[2335]

RUNDSCHAU.

(Der physiologische Grenzwinkel.)

Mit zwei Abbildungen.

(Schluß von Seite 222.)

Eine hervorragend wichtige Rolle spielt der physiologische Grenzwinkel in der Ophthalmologie. Auf die Messung desselben laufen schließlich alle Sehschärfebestimmungen hinaus, die der Arzt gewöhnlich mittels der bekannten Probetafeln vornimmt. Je kleiner der physiologische Grenzwinkel, und je kleiner also der physiologische Punkt in einer bestimmten Entfernung sind, um so größer ist die Sehschärfe des betreffenden Auges. Wissenschaftliche Untersuchungen haben allerdings gelehrt, daß hier verschiedene Fähigkeiten des Auges zu unterscheiden sind, und daß psychische Einflüsse die physiologischen Vorgänge stark beeinflussen. Besonders das Trennungsvermögen für Doppelpunkte und Doppellinien ist bei vielen Augen weit höher entwickelt, als man nach der Durchschnittsgröße der Zäpfchen auf der Netzhaut annehmen sollte. In diesem Sinne hat man von einem *ultimum separabile**) gesprochen. Durch die modernen Entfernungsmesser für das Heer und die Marine, wie sie zurzeit allgemein im Gebrauch sind, hat man in letzterer Beziehung ein außerordentlich reiches Beobachtungsmaterial gewonnen. Bei diesen Entfernungsmessern erscheint nämlich im Gesichtsfelde eines fernrohrartigen, horizontal liegenden Instruments mit zwei Objektiven das Gelände geteilt, so daß der eine, gewöhnlich der obere, Teil ein wenig gegen den anderen verschoben ist. Das anvisierte Objekt, das möglichst scharfe und vertikal gerichtete Konturen geben soll, er-

*) Das äußerste noch Trennbare.

scheint also an der Trennungslinie abgesetzt, und zwar um so weiter, je geringer die Entfernung ist. Es kommt nur darauf an, durch Verschiebung optischer Elemente die ursprüngliche Kontur in beiden Teilen des Gesichtsfeldes wiederherzustellen, also die Teilkonturen zur Koinzidenz zu bringen. Die Größe der Verschiebung ist ein Maß für die Entfernung des Zieles. Theorie und Erfahrung sind hierbei bezüglich der Feststellung des wahrscheinlichen Fehlers in voller Übereinstimmung, wenn man, wenigstens unter günstigen Umständen (gute Beleuchtung, scharfe Objektkonturen) einen physiologischen Grenzwinkel von 10 Bogensekunden zugrunde legt, was einer sechsfach über das Normale hinaus gesteigerten Sehschärfe entspricht.

Der physiologische Grenzwinkel ist ferner für das stereoskopische Sehen des Menschen von großer Bedeutung. Wie wir an anderer Stelle auseinandergesetzt haben, sehen wir ferne Dinge durch Abbildung nach den Gesetzen der Zentralprojektion oder der Perspektive, während wir nahe Gegenstände dadurch, daß die Bilder im rechten und linken Auge perspektivisch voneinander etwas verschieden sind, direkt körperlich sehen.

Je entfernter die Objekte vom Auge sind, um so geringer wird diese perspektivische Verschiedenheit; sinkt sie zur Größe der Durchmesser des physiologischen Punktes herab, so hört das stereoskopische Sehen auf. Theorie und Erfahrung führen übereinstimmend dazu, daß dies unter Voraussetzung einer mittleren Sehschärfe in einer Entfernung von etwas über 100 m eintritt.

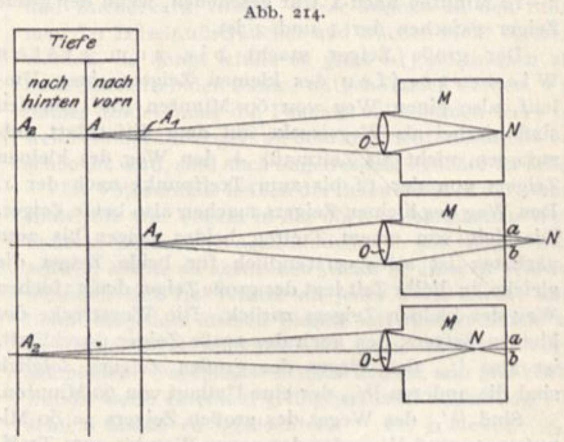
Allerdings haben vielfache Erfahrungen bei der Benutzung des bekannten stereoskopischen Entfernungsmessers der Firma Zeiß in Jena zu der Erkenntnis geführt, daß der stereoskopische Sinn, ähnlich wie das musikalische Gehör, bei verschiedenen Personen sehr verschieden stark entwickelt ist, und daß man nicht selten stereoskopische Sehschärfe feststellt, welche einem physiologischen Grenzwinkel von 10 Winkelsekunden entspricht.

Eine der interessantesten und wichtigsten Erscheinungen, welche auf dem physiologischen Grenzwinkel beruht, ist die sogenannte Tiefe bei der photographischen Aufnahme.

In Abb. 214 ist eine Kamera, und zwar der Übersichtlichkeit wegen dreimal gezeichnet. Die Mattscheibe M ist für den Objektpunkt A scharf eingestellt, d. h. alle von A ausgehenden Strahlen schneiden sich in N auf der Mattscheibe. Die von einem der Kamera näher liegenden Punkte A_1 oder von einem entfernteren A_2 ausgehenden Strahlen schneiden sich hinter oder vor der Mattscheibe, und die von dem Objektiv O gebrochenen Strahlenbündel durchdringen in den beiden letzteren Fällen die Mattscheibe in sogenannten Zerstreungskreisen mit den Durchmessern a b. Das Mattscheibenbild ist also unscharf und mosaikartig aus Zerstreuungskreisen zusammengesetzt.

Wenn nun für das das Mattscheibenbild betrachtende Auge die Zerstreuungskreise nicht größer als physiologische Punkte, d. h. für einen Betrachtungsabstand von 30 cm nicht größer als $1/_{10}$ mm sind, so wirken sie nicht störend. Es kommen also nicht nur ein Objekt bei A zur genügend scharfen Abbildung, sondern alle Objekte, die sich in dem Raum zwischen A_1 und A_2 befinden. Diese Erscheinung wird als „Tiefe" und die Strecke A_1A_2 als „Tiefenstrecke" bezeichnet.

Abb. 214.



Schematische Darstellung der sogen. „Tiefe" der photographischen Abbildung.

Die physiologischen Punkte auf der Mattscheibe dürfen um so größer sein, je größer der Betrachtungsabstand bei der Betrachtung des fertigen Photogramms gewählt wird, ein Umstand, der bei der Behandlung dieses Themas in den photographischen Lehrbüchern meist nicht genügend gewürdigt wird. Durch die soeben erörterte Erscheinung der „Tiefe" allein ist es möglich, ausgedehnte Objekte durch das wichtige Hilfsmittel der photographischen Reproduktion darzustellen. [109]

Geh. Regierungsrat Dr. Alex. Gleichen.

SPRECHSAAL.

Wann stehen die Zeiger einer Uhr übereinander? Sie brachten in Ihrer Nr. 27 vom 4. April v. J. drei rechnerische Lösungen dieser Frage und in Nr. 42 vom 18. Juli eine graphische. Gestatten Sie mir zur Ergänzung dieser Lösungen nachstehend zu zeigen, wie man die Aufgabe ohne großes Rechenwerk auf anschaulicher Grundlage mit ein paar Verstandesschlüssen löst. Bekanntlich ist es nicht jedermanns Sache, mit Buchstabenwerten und Formeln zu rechnen, im Gegenteil, die meisten Menschen werden, wenn sie dergleichen zu Gesicht bekommen, sich von vornherein ablehnend verhalten, für den Mathematiker ist aber die Sache zu einfach, um ihn reizen zu können. Die nachstehenden Lösungen dürften vielen leicht-

verständlich sein und zeigen, daß die Aufgabe durchaus nicht schwierig zu lösen ist.

Lösung 1. Beide Zeiger bewegen sich gleichförmig, und zwar durchläuft der große Zeiger das Zifferblatt 12 mal, während der kleine einen Umlauf macht, er macht also in der gleichen Zeit den 12 fachen Weg des kleinen Zeigers (oder läuft mit 12 facher Geschwindigkeit).

Um 12 Uhr decken sich beide Zeiger (Ausgangsstellung). Der große geht nun voraus; während er einen Umlauf macht bis wieder zur 12, ist der kleine Zeiger bis zur 1 gelangt. Es ist 1 Uhr; beide Zeiger haben sich nicht getroffen. Nun beginnt ein zweiter Umlauf des großen Zeigers, während der kleine von der 1 bis zur 2 vorrückt, dabei muß der große also den kleinen überholen, das muß zwischen 5—10 Minuten nach 1 Uhr geschehen, wenn der große Zeiger zwischen der 1 und 2 ist.

Der große Zeiger macht bis zum ersten Wiedertreffen des kleinen Zeigers einen Umlauf, also einen Weg von 60 Minuten (die Minuten sind hierbei als Wegstrecke auf dem Zifferblatt aufzufassen, nicht als Zeitmaß) + den Weg des kleinen Zeigers von der 12 bis zum Treffpunkt nach der 1. Den Weg des kleinen Zeigers machen also beide Zeiger. Die Zeit von einem Treffen beider Zeiger bis zum nächsten ist selbstverständlich für beide Zeiger die gleiche, in dieser Zeit legt der große Zeiger den 12 fachen Weg des kleinen Zeigers zurück. Die Wegstrecke des kleinen Zeigers, den auch der große Zeiger durchläuft, ist also $^1/_{12}$ des Weges des großen Zeigers, folglich sind die anderen $^{11}/_{12}$ der eine Umlauf von 60 Minuten.

Sind $^{11}/_{12}$ des Weges des großen Zeigers = 60 Minuten, so sind $^{12}/_{12}$ oder der ganze Weg bis zum Treffpunkt beider Zeiger $= {}^{12}/_{11} \times 60$

$$= {}^{720}/_{11}$$
$$= 65^5/_{11} \text{ Minuten.}$$

Also treffen sich beide Zeiger, nachdem der große $65^5/_{11}$ Minuten durchlaufen hat, also: 1 Uhr $5^5/_{11}$ Min.

In gleicher Weise kann man natürlich auch die Stellung des kleinen Zeigers beim Wiedertreffen berechnen (Lösung 1a).

Man kann auch nach den einleitenden Betrachtungen eine kleine einfache Gleichung aufstellen, indem man den Weg des einen oder anderen Zeigers ab 12 Uhr, also der Ausgangsstellung, mit x bezeichnet, beispielsweise sei der Weg des kleinen Zeigers $= x$, dann ist:

$$\text{kleiner Zeiger } \frac{\text{Weg}}{\text{Geschwindigkeit}} = \text{großer Zeiger } \frac{\text{Weg}}{\text{Geschwindigkeit}},$$

weil die Zeit für beide gleich ist, also

$$\frac{x}{1} = \frac{60 + x}{12}$$
$$12\,x = 60 + x$$
$$11\,x = 60$$
$$x = 5^5/_{11} \text{ Minuten (Weg).}$$

Die Zeiger stehen also beim ersten Treffpunkt $5^5/_{11}$ Minuten nach der 12, das ist 1 Uhr $5^5/_{11}$ Minuten.

In gleicher Weise kann man auch die weiteren Treffpunkte der Zeiger bestimmen, also zweiter Treffpunkt

$$\frac{x}{1} = \frac{120 + x}{12}$$
$$12\,x = 120 + x$$
$$11\,x = 120$$
$$x = 10^{10}/_{11} \text{ Minuten (Weg).}$$

Die Zeiger stehen also beim zweiten Treffpunkt $10^{10}/_{11}$ Minuten nach der 12, das ist 2 Uhr $10^{10}/_{11}$ Minuten.

Man kann auch, anstatt von der Ausgangsstellung 12 Uhr auszugehen, von der Stellung der Zeiger zur vollen Stunde, also um 1 Uhr oder 2 Uhr usw. ausgehen. Beispielsweise: Nehmen wir 3 Uhr als Ausgangsstellung und bezeichnen den Weg des kleinen Zeigers von der 3 bis zum Treffpunkt nach der 3 mit x, so ist der Weg des großen Zeigers von der 12 bis nach der $3 = 15 + x$, also

$$\frac{x}{1} = \frac{15 + x}{12}$$
$$12\,x = 15 + x$$
$$11\,x = 15$$
$$x = 1^4/_{11},$$

also steht der kleine Zeiger beim Zusammentreffen beider nach der 3 auf $1^4/_{11}$ Minuten nach 3, und der große zeigt $16^1/_{11}$ Minuten nach 3 Uhr (diese Lösung entspricht der Lösung 2 des Herrn Major Haering).

Auch bei dieser Rechnung kann man die Gleichung entbehren.

Da beide Zeiger sich gleichförmig bewegen, werden die Treffpunkte der Zeiger in genau gleichen Abständen liegen. Es ist deshalb nicht notwendig, jeden Treffpunkt einzeln auszurechnen, vielmehr ergibt sich sehr einfach:

1. Treffpunkt nach	$65^5/_{11}$	Min. um	1	Uhr	$5^5/_{11}$	Min.
2. „	„ $130^{10}/_{11}$	„ „	2	„	$10^{10}/_{11}$	„
3. „	„ $195^{15}/_{11}$	„ „	3	„	$15^{15}/_{11}$	„
4. „	„ $260^{20}/_{11}$	„ „	4	„	$20^{20}/_{11}$	„
	usw.					

Eine zweite Lösung ist weniger anschaulich, hat aber den Vorzug der Kürze. Sie geht wieder von der unmittelbaren Anschauung aus, daß das erste Überholen des kleinen Zeigers nach der 1 stattfindet und fußt auf der gleichförmigen Bewegung der Zeiger. Das zweite Überholen findet nach der 2 statt, das dritte nach der 3 usw., das elfte nach der 11 ist wieder die Ausgangsstellung = 12 Uhr = 11 Uhr 60 Minuten. Dazwischen liegen also 10 Kreuzungsstellen in 11 gleichen Abständen. Also ist ein Abstand gleich

$$\frac{\text{ganzer Weg}}{11} \text{ oder } \frac{720}{11} \text{ Minuten}$$
$$= 65^5/_{11} \text{ Minuten},$$

demnach tritt das erste Überholen um 12 Uhr $+ 65^5/_{11}$ Minuten = 1 Uhr $5^5/_{11}$ Minuten ein, das zweite $65^5/_{11}$ Minuten später = 2 Uhr $10^{10}/_{11}$ Minuten usw.

Eine dritte Lösung ist noch abstrakter. Der große Zeiger macht in 12 Stunden 12 mal den Weg des kleinen Zeigers (= einen Umlauf), also macht er den gleichen Weg 11 mal mehr und wird folglich nach je $^1/_{11}$ seines Weges den kleinen Zeiger wieder erreichen,

$$\text{also } \frac{720}{11} \text{ Minuten} = 65^5/_{11} \text{ Minuten}$$

und weiter wie bei Lösung 2.

Unter meine erste Lösung fällt die zweite Lösung des Herrn Major Haering. Meine zweite und dritte Lösung haben wohl einige Ähnlichkeit mit der zweiten Lösung des Herrn Major Haering, sind aber nicht identisch. Man kann darin unter Umständen zwei neue Lösungen sehen. Im Grunde ge-

nommen sind freilich alle diese Lösungen nicht wesentlich voneinander verschieden, wie ja auch das Resultat immer das gleiche sein muß. Sie beruhen auf der Berechnung des Weges der Zeiger aus ihren verschiedenen Geschwindigkeiten, also des Weges in gleicher Zeit.

Es ließen sich leicht in Einzelheiten noch ein paar Variationen finden, so z. B. die Lösung 1 des Herrn Major Haering, die unter meine Lösung 2 gehört. Immer spielt die Zahl 11 eine Rolle, und ob man nun den Weg des großen Zeigers in 12 Stunden, wie ich es tue, oder den Weg des kleinen Zeigers in 1 Stunde, wie es Herr Major Haering in Lösung 1 tut, durch 11 teilt, ist im Grunde gleich, man kann auch den Weg des großen Zeigers in 1 Stunde oder den Weg des kleinen Zeigers in 12 Stunden, was gleich ist, durch 11 teilen. Die abstrakteste Form der Lösung ist wohl meine Lösung 3.

Wesentlich abweichend von diesen Lösungen ist die dritte des Herrn Major Haering, die sich aber nur mit Hilfe der mathematischen Formel ausdrücken läßt.

Mit Vorstehendem wollte ich nur zeigen, daß es nicht notwendig ist, für diese und ähnliche, vielleicht schwierig aussehende Aufgaben große Rechnungen auszuführen, und daß man jedenfalls eine tiefere Einsicht in die Sache erlangt, wenn man nicht jeden Wert in Formeln kleidet, sondern den Verstand ein bißchen spielen läßt.

Schließlich möchte ich noch darauf aufmerksam machen, daß die Abb. 446 und 447 verwechselt sind, indem Abb. 447 zu Lösung I und Abb. 446 zu Lösung II gehört, was meines Wissens bisher nicht berichtigt wurde. Goy. [67]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Vogelschmieden. Ein wichtiger Bestandteil der Nahrung unserer einheimischen Vögel, die uns auch im Winter nicht verlassen, sind die Früchte der Wald- und Parkbäume. Soweit diese Früchte, wie zum Beispiel die der Eberesche oder „Vogelbeere" (Sorbus aucuparia), nicht von einer harten Schale umgeben sind, ist es für die Vögel nicht schwer, in den Besitz der nahrhaften Teile zu gelangen. Anders aber ist es bei den Nüssen, Eicheln, Bucheckern und ähnlichen hartschaligen Früchten. Solange diese noch fest am Zweige sitzen, ist es vielleicht stellenweis noch möglich, daß ein nicht gar zu großer Vogel sich auf den Zweig setzt und sich den nahrhaften Samen aus der Frucht herauspickt. Da aber die oben genannten Früchte schon bald nach der Reife abfallen, so müssen sich die Vögel schließlich auf eine andere Weise helfen.

Vielleicht ist schon manchem Leser dieser Zeitschrift aufgefallen, daß in der rissigen Rinde zahlreicher alter Bäume häufig Früchte eingeklemmt sind. Zum Beispiel an Eichen, Eschen, Ulmen, Robinien (die gewöhnlich irrtümlicherweise als Akazien bezeichnet werden), überhaupt an allen Bäumen, deren Rinde im Alter nicht glatt bleibt wie die der Buchen, kann man solche Früchte fast regelmäßig finden. Es hat zunächst den Anschein, als ob diese zufällig dorthin gefallen und hängen geblieben sind. Aber das kann ja nicht sein. Denn nicht selten finden sich beispielsweise in der Rinde der Eichenstämme Haselnüsse und Bucheckern festgeklemmt, selbst wenn in unmittelbarer Nähe gar keine Haselnußsträucher und Buchen stehen. Außerdem sind die Früchte in den meisten Fällen so fest in die Risse der Borke hineingeschoben, daß es schwer hält, sie mit den Fingern herauszuholen. Schon daraus geht hervor, daß es sich hier kaum um einen Zufall handeln kann. In der Tat ist nun auch beobachtet, daß Vögel Früchte, aus denen sie die Samen fressen wollen, so an den Baumstämmen einklemmen. Auf der Erde würden die Früchte, die eine glatte und feste Schale besitzen, die sich schwer durchpicken läßt, immer fortgleiten oder rollen. Sind sie dagegen in der oben beschriebenen Weise in eine feste Lage gebracht, so ist es für die Vögel, die sich in der rauhen Rinde leicht einkrallen können, nicht schwer, die Schale zu öffnen und den nährstoffreichen Samen herauszufressen. Nun erscheint es auch begreiflich, daß man, wie schon oben als Beispiel angegeben war, in der Rinde einer Eiche außer Eicheln auch andere Früchte, Haselnüsse und Bucheckern, findet. Diese können an den Stämmen der Haselnußsträucher und Buchen nicht befestigt werden, da deren Rinde zu glatt ist; sie müssen also nach einem fremden Baume mitgenommen werden. Fast immer findet man die Früchte vollkommen leer; nur wenn einmal ein Vogel von dem zugerichteten Mahle verscheucht wird, sind auch angefressene Früchte zu sehen.

Im Volksmunde heißen die tiefen Risse in der Baumrinde, die von Vögeln in der oben beschriebenen Weise benutzt werden, „Vogelschmieden". Es ist gar nicht schwer, solche zu entdecken; denn in unseren Wäldern befinden sich im Winter an jeder alten Eiche, überhaupt an jedem älteren Baume mit rissiger Rinde mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit sogar mehrere Vogelschmieden. Dagegen ist es natürlich ein sehr glücklicher Zufall, wenn es einem gelingt, einmal einen Vogel bei seinem Mahle zu beobachten. Fr. J. Meyer. [145]

Die Eigenbewegung der Fixsterne*) nimmt in der jetzigen Entwicklungsperiode der Astronomie das Hauptinteresse der Forscher in Anspruch, nachdem einmal ein Ausgangspunkt gefunden war, um auf die Bewegung auch in radialer Richtung der herkömmlich als fix angenommenen Sterne außerhalb unseres Planetensystems schließen zu können. Es ist dies die Abweichung der Linien in den Sternspektren von den entsprechenden Linien in Spektren, die von Lichtquellen im Laboratorium herrühren. Die Sternspektren zeigen in der Hauptsache die Linien des Wasserstoffes, des Heliums und des einen oder anderen Metalles, das in der Atmosphäre des Sternes vorhanden ist. Beim Vergleich dieser Spektren mit den entsprechenden irdischen zeigt sich, daß die Linien der Sternspektren oftmals nicht genau an ihrem normalen Platze, sondern leicht nach der roten oder violetten Seite verschoben sind. Die genauere Untersuchung dieser Sonderbarkeit hat ergeben, daß diese Abweichung durch die Bewegung der Sterne in der Richtung des Sehstrahles bedingt ist, und zwar ist die Abweichung um so größer, je größer die Schnelligkeit ist. Die Richtung der Bewegung, ob auf die Erde zu oder von ihr weg, ergibt sich aus der Abweichung nach der einen oder anderen Seite des Spektrums.

In dieser Weise wurde in den letzten Jahren die Radialgeschwindigkeit vieler Fixsterne festgestellt, und es ergaben sich, ganz in die Größenordnung sonstiger bekannter himmlischer Bewegungen passend, auch hier enorme Geschwindigkeiten, mit denen sich die Sterne von uns weg oder auf uns zu bewegen. Die folgende kleine Tabelle gibt aus den neuesten

*) *Cosmos* 1914, Nr. 1539

Arbeiten über dieses Gebiet einige Beispiele. + bedeutet, daß die Bewegung von uns weg gerichtet ist, so daß sich also der Abstand Erde—Stern vergrößert, — bezeichnet entsprechend die Bewegung auf uns zu.

Sternbezeichnung	Geschwindigkeit Kilometer pro Sekunde
Groombridge 864	+ 100
20 Kleiner Löwe	+ 54
33 Jungfrau	+ 56
Lalande 1966	− 319
Lalande 15 290	− 250
Lalande 28 607	− 158
72 w Herkules	− 59

Bedenkt man, daß sich auch die Bewegung der Sterne senkrecht zum Sehstrahl unserer Beobachtung nicht mehr entzieht, so erkennt man, daß über kurz oder lang weitgehender als bisher konkrete Vorstellungen über die Bewegung im Weltgebäude auskristallisieren werden. Der Anblick der immer noch unzähligen Sterne am Himmel gibt uns aber einen Hinweis, welche ungeheure Menge Beobachtungs- und Meßarbeit nötig ist, bevor derartige Anschauungen gewonnen werden. P. [73]

Verwertung von Erdgas zu Beleuchtungszwecken in Oldenburg. Beim Ableuchten eines Wasserbehälters der Strückhausener Molkerei entzündete sich vor einigen Jahren an der offenen Flamme ein Gas, das sich aus dem Brunnenwasser entwickelte und bei näherer Untersuchung als Erdgas erkannt wurde. Zur Verwertung dieses durch den Zufall gefundenen Bodenschatzes baute man, wie in ähnlichen moorigen Marschgegenden Hollands schon früher verschiedentlich geschehen, einen Auffangbehälter über den Brunnen, führte von diesem das Gas zu einem Gasbehälter und konnte auf diese Weise, wenn man täglich eine Stunde lang Wasser pumpte, fünf bis sechs Lampen zur Beleuchtung der Arbeits- und Wohnräume der Molkerei mit dem gewonnenen Gas speisen. Dieses enthielt 74% Methan, 12,3% Stickstoff, 10,2% Kohlensäure, 2,5% Sauerstoff und 1,0% Äthylen und besitzt bei einem spezifischen Gewicht von etwa 0,7 einen höheren Heizwert als Leuchtgas. Da die durch den Zufall entdeckte Erdgasquelle ergiebig blieb, suchte man in der näheren Umgebung deren weitere durch Bohrungen bis 30 m Tiefe zu erschließen, mit dem Erfolge, daß heute etwa 40 Bauernhöfe jener Gegend durch Erdgas beleuchtet werden. Das ergiebigste Gasgebiet ist ein etwa 3 km breiter Streifen, der sich nordwestwärts von Oldenbrok in der Richtung nach der Jade zu erstreckt. Lu. [100]

Änderung des elektrischen Widerstandes der Metalle in der Nähe des absoluten Nullpunktes. Schon im Jahre 1910 hatte Professor Dr. H. Kammerlingh-Onnes in Leyden gefunden, daß bei sehr niedriger Temperatur — das von ihm verflüssigte Helium gestattet bis zu —271,95° C oder 1,05° C absolut herunterzugehen — der elektrische Widerstand nicht mehr weiter abnimmt, sondern konstant blieb. Später fand er, daß Gold sich ebenso verhielt, und Nernst beobachtete das gleiche an einem Aluminiumdraht. Da Kammerlingh-Onnes vermutete, daß der bei der tiefsten zurzeit erreichbaren Temperatur noch verbleibende Widerstand von Gold lediglich auf dessen Verunreinigungen zurückzuführen sei, und ein noch reineres Gold, als das von ihm zu seinen Versuchen benutzte mit nur 0,05 pro Mille fremden Beimengungen sich nicht herstellen ließ, benutzte er zu weiteren Versuchen Quecksilber, das sich durch Destillation im Vakuum absolut rein erhalten läßt. Bei diesem reinen Quecksilber zeigte sich denn auch das vermutete Heruntergehen des elektrischen Widerstandes bis auf Null, und zwar nimmt der Widerstand bis zu 4,2° C absolut regelmäßig ab, um von da ab plötzlich gleich Null zu werden und sich auch bei noch weiterer Temperaturverminderung nicht mehr zu ändern. Dieser Nullwiderstand ist fast vollkommen, denn während der Widerstand bei 4,2° C absolut noch etwa $^1/_{500}$ des bei $\pm$ 0° C ermittelten betrug, sank der Wert bei weiterer Temperaturerniedrigung um nur wenige Hundertstel Grad sprunghaft auf etwa ein Millionstel des bei $\pm$ 0° C gefundenen und erreichte bei der niedrigsten Temperatur von 1,8° C absolut etwa ein Milliardstel des Wertes bei $\pm$ 0. Diesen Zustand des Nullwiderstandes bezeichnet Kammerlingh-Onnes als Überleitfähigkeit des Metalls. Für Blei tritt, nach weiteren Untersuchungen, diese Überleitfähigkeit bei 6° C absolut und für Zinn bei 3,8° C absolut ein. — Die von ihm gefundene Überleitfähigkeit der Metalle bei tiefer Temperatur suchte nun Kammerling-Onnes zur Erzeugung besonders starker magnetischer Felder auszunutzen — bisher hat man solche mit einer höheren Stärke als etwa 50 000 Gauß nicht erzeugen können —, indem er davon ausging, daß in einem durch starke Kühlung in den Zustand der Überleitfähigkeit versetzten Draht auch bei sehr starker Strombelastung keine Wärmeentwickelung auftreten könne. Er stellte zunächst fest, daß man einen Quecksilberdraht im Zustande der Überleitfähigkeit bis zu 1000 Ampere auf den Quadratmillimeter und einen Bleidraht bis zu 560 Ampere auf den Quadratmillimeter belasten kann, ohne daß eine Wärmeentwicklung auftritt. Als er aber eine Bleidrahtspule mit $^1/_{70}$ qmm Querschnitt und 1000 Windungen belastete, zeigte sich zu seiner Überraschung, daß, trotz einwandfreier Kühlung bis unter die oben angegebene kritische Temperatur, schon bei 56 Ampere auf den Quadratmillimeter der Draht seine Überleitfähigkeit plötzlich verlor und in die Gefahr kam, bei weiterer Strombelastung durchzubrennen. Dieser Widerspruch im Verhalten eines gestreckten Bleidrahtes und einer Magnetspule aus solchem Draht unter sonst ganz gleichen Verhältnissen führte Kammerlingh-Onnes zu der Vermutung, daß die Überleitfähigkeit durch den Einfluß des magnetischen Feldes — dessen Stärke er gerade mit Hilfe dieser Überleitfähigkeit zu steigern gedachte — einen ungünstigen Einfluß auf die Überleitfähigkeit, einen steigernden auf den Widerstand des Metalles ausüben müsse, und diese Vermutung hat sich bei weiteren Untersuchungen in dieser Richtung denn auch bestätigt. Bei konstanter Temperatur von etwa 2° C absolut behält der Bleidraht seine Überleitfähigkeit in einem Magnetfeld bis zu etwa 1000 Gauß, bei Vergrößerung der Feldstärke aber steigt der elektrische Widerstand zunächst sehr plötzlich auf einen allerdings geringen Wert, der dann bei noch weiterer Steigerung der Feldstärke langsam zunimmt. Mit der Erzeugung sehr starker magnetischer Felder mit Hilfe der Überleitfähigkeit ist es also wohl zunächst nichts, welche Folgerungen aus dieser Eigenschaft der Metalle und dem Einfluß eines Magnetfeldes auf sie sich noch ergeben werden, muß abgewartet werden. Großen Wert für die elektrotechnische Praxis dürften die beiden interessanten Entdeckungen des Leydener Forschers zunächst nicht erlangen können, denn die Kühlung von Drähten bis nahe an 0° C absolut ist vorläufig noch eine recht kostspielige Sache. O. B. [94]

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1315 Jahrgang XXVI. 15 9. I. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Bergwesen.

Vorbohren bei Aufbrüchen. Das Grubenunglück auf der Zeche Lothringen bei Gerthe in Westfalen im Jahre 1912 veranlaßte die Bergbehörden, die Herstellung von Aufbruchschächten in Zukunft nur noch zu gestatten, wenn vorher innerhalb ihres Querschnitts eine Durchbohrung des Gebirges vorgenommen worden und auf diese Weise eine durchgehende Wetterführung gesichert sei. Es setzte daraufhin eine emsige Tätigkeit bei den Aufbruchbohrgesellschaften und Zechenverwaltungen ein, um durch Vervollkommnung der Bohrvorrichtungen und Arbeitsverfahren der neuen bergpolizeilichen Verfügung nachkommen zu können. Die hierbei gemachten Erfahrungen und erzielten Ergebnisse sind von dem Verein für die Bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirke Dortmund zu Essen gesammelt worden, der sie nunmehr in seinem Jahresbericht bekanntgibt. Das Wichtigste daraus läßt sich etwa folgendermaßen zusammenfassen:

Es sind im ganzen 93 Bohrungen von zusammen 3000 m Höhe ausgeführt worden. Von diesen sind nur 37 von größeren Störungen verschont geblieben, und zwar hauptsächlich diejenigen von mehr als 30—40 m Höhe. Als mittlere Schichtenleistung bei etwa 4 Atm. Preßluftdruck ergeben sich für Schiefer 1,75 m, für Sandschiefer 1,10 m und Sandstein 0,85 m. Die Kosten betrugen auf 1 m durchschnittlich rund 35 M. Bei geringen Höhen bis zu etwa 25 m spielt die Ablenkung keine erhebliche Rolle. Über 25—30 m Höhe dagegen zeigen die meisten Bohrlöcher in mehr oder weniger stark eingefallenen Schichten schon erhebliche Abweichungen von der Lotlinie, und in Höhen von etwa 40—50 m fallen sie durchweg aus dem Querschnitt der Aufbrüche heraus. In geringem Maße kann man bei genauer Kenntnis des Gebirges diesem Umstand dadurch Rechnung tragen, daß man das Bohrloch nicht in der Mitte, sondern seitlich davon ansetzt. Bei Höhen über 50 m genügt aber auch diese Maßregel nicht mehr. Bei dem heutigen Stande der Technik ist es nur ein glücklicher Zufall, wenn das Bohrloch dann nicht aus dem Querschnitt des Aufbruches herausfällt.

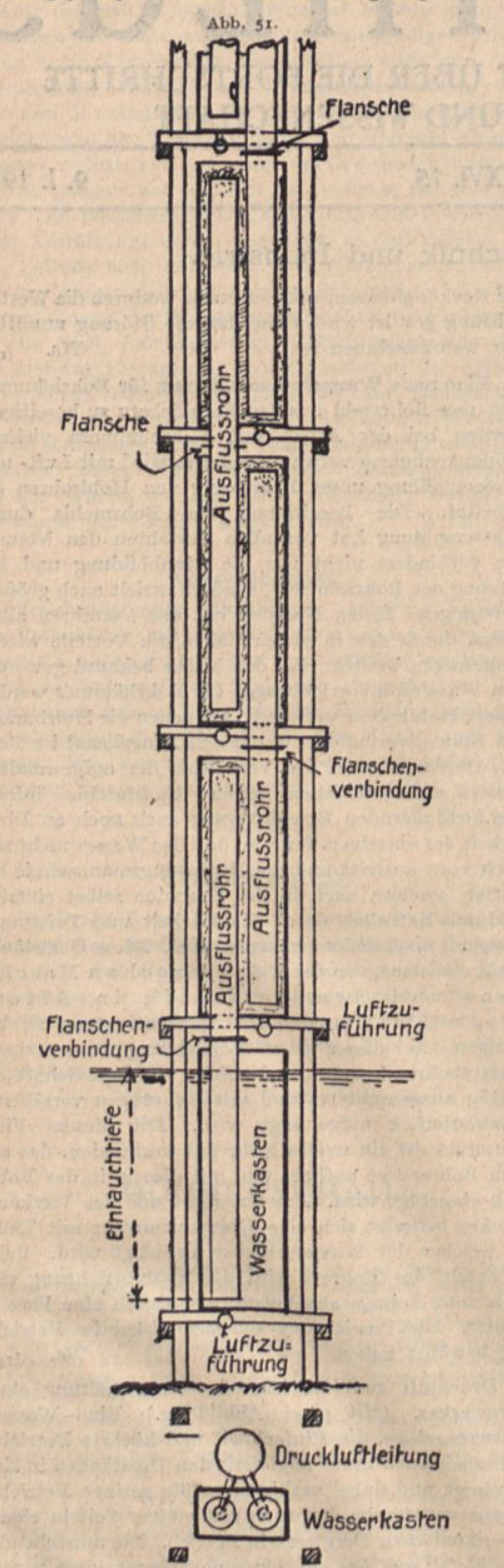
Die durch die Bohrlöcher gewonnene Wettermenge stellt sich im Durchschnitt auf rund 28 cbm/Min., wobei aber zu berücksichtigen ist, daß der Wetterzug in einigen Fällen durch Sonderventilatoren künstlich erhöht wurde. Trotzdem wurde z. B. auf Zeche Rheinelbe III bei Gelsenkirchen nur 16 cbm/Min. Luft erzielt. Ferner können sich die Bohrlöcher bei quellendem Gebirge, z. B. auf der Zeche König Ludwig I/II bei Recklinghausen, auch zusetzen, wodurch die Wetterführung gestört wird, ohne daß die Störung unmittelbar wahrzunehmen ist. Ws. [118]

Eine neue Wasserspülvorrichtung für Bohrhämmer. Um das Bohrmehl aus den Bohrlöchern zu beseitigen, werden bei der Arbeit mit Bohrhämmern vielfach Schlangenbohrer verwandt, oder es wird mit Luft- und Wasserspülung unter Benutzung von Hohlrohren gearbeitet. Die Beseitigung des Bohrmehls durch Wasserspülung hat vor allen Verfahren den Vorzug. Sie verhindert nicht nur die Staubbildung und Erhitzung der Bohrschneide, sondern erzielt auch größere Leistungen. Einen Nachteil hat das Verfahren allerdings, durch den in vielen Fällen die Vorteile wieder aufgewogen werden. Bei den bisher bekannt gewordenen Wasserspülvorrichtungen für Bohrhämmer werden teuere Hohlbohrer verwandt, bei denen die Haltbarkeit des Stahls, vermindert durch den Längskanal im Bohrer, durchaus nicht im Verhältnis der aufgewandten Kosten steht. Meistens verliert die Maschine infolge der fortdauernden Erschütterung auch noch an Dichtigkeit der einzelnen Teile, so daß das Wasser nicht nur nach vorn austritt und die Bedienungsmannschaft belästigt, sondern auch in die Maschine selbst eintritt, wodurch natürlich deren Haltbarkeit und Leistungsfähigkeit noch mehr verringert wird. Diese Übelstände sucht eine neue, von der Försterschen Maschinen- und Armaturfabrik in Altenessen (Rhld.) ausgeführte Spülvorrichtung zu beseitigen. Bei dieser neuen Vorrichtung werden runde Massivbohrer benutzt, auf welche vor dem Schaft ein schräg ausgeschlitztes und mit Bohrungen versehenes Vierkantstück aufgehängt wird. Mit diesem Vierkantstück ist ein ovales Rohr fest verbunden, das auf dem Bohrer lose aufliegt und mit diesem in das Bohrloch eingefügt wird. Am unteren Ende des Vierkantstückes befindet sich eine Überwurfmutter mit Tülle, an welcher der Wasserschlauch befestigt wird. Beim Wechseln des Bohrers wird die Spülvorrichtung einfach vom Bohrer abgehoben und durch eine längere ersetzt. Die Vorrichtung soll sich bisher im Betriebe gut bewährt haben. Ws. [147]

Druckluft zum Betriebe der Wasserhaltung eines Bergwerkes. (Mit einer Abbildung.) Eine Wasserhaltungsanlage, die Einfachheit und höchste Betriebssicherheit auch unter ungünstigsten Umständen in sich vereinigt und dabei verhältnismäßig geringe Betriebskosten verursacht, hat man seit einiger Zeit in einem amerikanischen Bergwerk in Betrieb. Die umstehende, aus *Metall und Erz* entnommene Schemaskizze veranschaulicht das Wesen der Einrichtung. Die gesamte in

Betracht kommende Hubhöhe der Wasserhaltung ist in eine Anzahl gleich großer Teile zerlegt, und jeder dieser Teile besitzt eine eigene Pumpe von verhältnismäßig geringer Hubhöhe, so daß mit geringem Luftdruck gearbeitet werden kann. Jede der einzelnen Pumpen bringt immer der nächsten das zu fördernde Wasser zu. Jede Einzelpumpe besteht aus einem oben offenen hölzernen Wasserkasten, in welchen ein Rohr bis fast zum Boden hinabreicht, dessen anderes Ende durch den Boden des nächsthöheren Wasserkastens hindurchgeführt ist. Am Boden jeden Wasserkastens, unterhalb des Ausflußrohres mündet ein Abzweig der parallel zur Wasserhaltung senkrecht im Schacht hinabgeführten Druckluftleitung. Der unterste Wasserkasten steht im Sumpf, und ihm wird bei Beginn des Betriebes zuerst Druckluft zugeführt, welche nach dem bekannten Prinzip der Mammutpumpe das Wasser im Ausflußrohr emporreißt und es damit dem zweiten Wasserkasten zubringt. Erhält dieser dann auch Druckluft, so fördert diese das Wasser in den folgenden Kasten und so fort, bis es über Tage aus dem letzten Ausflußrohre abfließen kann. Es wird auf diese Weise eine große Förderhöhe durch entsprechende Mengen von Luft überwunden, die aber nur eine geringe Pressung zu haben braucht, weil die für die Luftpressung maßgebende Höhe der Wassersäule, die Eintauchtiefe des untersten Wasserkastens in den Sumpf, nur gering ist, und diese Wassersäulenhöhe sich auch in dem folgenden Kasten nicht ändert. Bei einer Eintauchtiefe von 3,3 m kann man mit einem Luftdruck von nur 0,33 Atmosphären auskommen, zu dessen Erzeugung ein Zentrifugalgebläse mit verhältnismäßig geringem Kraftverbrauch ausreicht. Die ganze Wasserhaltungsanlage ist äußerst einfach und erfordert nur sehr wenig Reparaturen, zumal keiner ihrer Teile unter hohem Drucke steht. Etwa doch erforderlich werdende Reparaturen lassen sich schnell und mit einfachsten Mitteln bewirken. Auch wenn das Wasser im Schacht gestiegen ist, läßt sich die Pumpe leicht in Gang bringen. Es wird zuerst Druckluft dem Wasserkasten zugeführt, dessen Ausflußrohr unter den jeweiligen Wasserspiegel reicht. Mit dem durch das Pumpen bewirkten Sinken des Wasserspiegels treten dann die tiefer liegenden Pumpenteile von selbst in Tätigkeit. Die beim Pumpen fortwährend austretenden großen Mengen frischer Luft können durch besondere Einrichtungen in die Grube geführt werden und dienen dann zu deren Bewetterung, wodurch die Kosten der Wasserhaltung noch weiter vermindert werden können. F. L. [143]

Abb. 51.



Wasserhaltungsanlage mit Druckluftbetrieb.
(Aus „*Metall und Erz*“, XI. Jg., H. 4. Verlag Wilh. Knapp, Halle.)

Neues Schachtabbohrverfahren. Die G e w e r k s c h a f t J u l i u s W i l h e l m läßt ihren Schacht bei Steinförde nach dem bisher noch nicht zur Ausführung gekommenen S c h n e i d e r s c h e n V e r f a h r e n abteufen. Das Verfahren besteht darin, daß ein Vortriebszylinder nach Art der Vortriebsschilde, wie sie beim Tunnelbau in losem Gebirge schon seit längerer Zeit im Gebrauch sind, angewandt wird. Nach unten hin ist der Zylinder durch einen schweren Schachtboden abgeschlossen. Unter diesem Boden arbeitet, von einer starken Hohlwelle angetrieben, ein drehender Schachtbohrer, dessen kegelförmig zusammengebaute Rippen mit Schmirgelsteinen für hartes und mit zurückziehbaren Stahlzähnen für weiches Gestein besetzt sind. Der Antrieb des Bohrers geschieht durch eine Turbine im Vortriebszylinder, der entsprechend dem Vordringen des Bohrers durch hydraulische Pressen vorgetrieben wird. Das losgebohrte Gestein wird durch die Hohlwelle des Bohrers hinter den Vortriebszylinder gespült und von hier aus durch eine elektrische Pumpe zutage gehoben. Ws. [148]

Anstrich- und Schutzmittel.

Alkalibeständige Schutzüberzüge und Anstriche*). Das harzartige Produkt aus der Einwirkung von Formaldehyd auf Schwefelammonium, das sehr widerstandsfähig gegen die Einwirkungen von Alkalien ist, eignet sich zur Herstellung von alkalibeständigen Überzügen elektrischer Leitungsdrähte, für Gefäßauskleidungen, zur Imprägnation von Holz, Faserstoffen u. a. Man nimmt das Kondensationsprodukt allein oder in Lösungsmitteln, wie Chloroform, Tetrachloräthan, Pentachloräthan oder geeigneten Zusätzen. In diese taucht man entweder die Gegenstände oder trägt jene auf diese mittels Pinsels auf, bis alle Luft aus den Poren entfernt ist. [53]

Fortschritte im Lackieren).** Man verwendet jetzt Lacke, die aus synthetischen Harzen bestehen, welche in den gewöhnlichen Lösungsmitteln aufgelöst sind. Sie bestehen aus Karbolsäure (wird erhalten aus dem Teer bei der Leuchtgas- oder Koksfabrikation) und Formaldehyd (gewonnen durch Oxydation der Dämpfe des Methylalkohols durch eine glühende Kupferspirale).

Gleiche Teile von Karbolsäure und Formaldehyd erhitzt man zusammen in geschlossenen Gefäßen mit Rückflußkühlern eine Stunde lang (zur Beschleunigung der Reaktion kann man Salz, Soda, Alkalien zusetzen), läßt die Masse abkühlen und erhält ein Harz, welches bei 80—100° C schmilzt, spröde und in gewöhnlichen Lösungsmitteln leicht löslich ist. Werden davon 20% in 70% Alkohol und 10% Amylacetat gelöst, so entsteht ein Lack, welcher schnell zu einer harten, glänzenden Schicht trocknet. Wird diese einem Erhitzungsprozeß unterworfen (125—200° C), so erhält man einen in gewöhnlichen Lösungsmitteln vollkommen unlöslichen Lack, der sich, mehrere Wochen in Alkohol oder Aceton aufbewahrt, nicht ändert, durch Säuren oder Ammoniak nicht angegriffen wird, und den starke Alkalien nur sehr langsam lösen.

Die Gegenstände werden in diesen Lack getaucht oder damit überzogen und getrocknet in den Ofen gebracht, wo sie gewöhnlich eine Stunde lang erhitzt werden. Danach sind sie gebrauchsfertig und von besonderem Wert für medizinische und chemische Laboratorien, da sie den zersetzenden Dämpfen der Chemikalien erfolgreich widerstehen. Instrumente aus Messing, Kupfer oder Silber damit überzogen, behalten lange ihren Glanz, denn der Lack schützt gegen die Atmosphäre, Alkohol, Acetone oder Alkalien, heißes Seifenwasser, Ammoniak, Essig und ähnliche auflösende Mittel. [59]

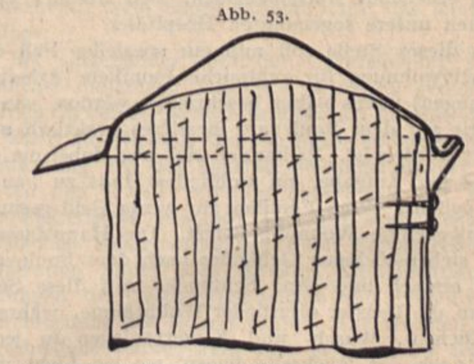
Eine neue Schutzkappe für das Zopfende von Holzmasten. (Mit zwei Abbildungen.) Die üblichen Imprägnierungsverfahren können auf die Dauer die Holzmaste der Telegraphen-, Telephon- und Starkstromleitungen nicht gegen das Eindringen von Wasser an der offenen Schnittfläche des Zopfendes schützen, und eine dicke Schicht von Teer oder Asphalt, mit der man häufig diese Schnittfläche bestreicht, hält den Unbilden der Witterung auch nur recht kurze Zeit stand. Das vielfach geübte Benageln der Schnittfläche mit Blech ist naturgemäß auch ein Schutzmittel von sehr zweifelhaftem Wert, weil die das Blech durchdringenden Nägel dem Wasser den Weg zum Holze bahnen und damit die Zerstörung des Zopfendes durch Feuchtigkeit eher fördern als verhüten. Nicht viel besser sind auch zusammengenietete oder zusammengelötete Schutzkappen, deren Niet- oder Lötnähte bald genug undicht werden. Die besonders in den Alpenländern gebräuchlichen Schutzkappen aus Gußeisen mit einem in der Mitte eingegossenen Nagel werden zwar nicht leicht undicht, das Eintreiben des

Abb. 52.

Ansicht der neuen Schutzkappe für das obere Ende von Holzmasten.

Nagels in das Holz fördert aber auch keinesfalls die Schutzwirkung. Die Nachteile der erwähnten Schutzmittel vermeidet die Blechschutzkappe von L. Weil & Reinhardt in Mannheim, die aus 0,75 mm starkem Blech ohne Naht in Kegelform gepreßt und mit Wasserrinne und Ablaufschnabel versehen ist. Die Befestigung dieser Schutzkappen erfolgt, wie die beistehenden Abbildungen erkennen lassen, durch

Abb. 53.



Schnitt durch die neue Schutzkappe für das obere Ende von Holzmasten.

drei an den Mast angenagelte Blechstreifen, deren oberes umgebogenes Ende über den Rand der Wasserrinne hinübergreifen und damit die ganze Schutzkappe in ihrer Lage sicher festhalten. Es wird also weder die Schutzkappe selbst von Nägeln oder Schrauben durchbohrt, noch werden solche in die Schnittfläche selbst eingetrieben. Als weiterer besonderer Vorteil ist zu betrachten, daß nicht nur die Schnittfläche selbst, sondern auch das ganze Zopfende außen vor dem Wasser geschützt wird, weil das von der Schutzkappe abfließende Wasser sich in der Rinne sammelt und durch den Ablaufschnabel verhältnismäßig weit vom Mast entfernt abgeleitet wird. Da zudem die Wasserrinne schon 2—3 cm über den Durchmesser des Mastes

*) *Elektrochem. Zeitschr.* 1914, S. 328.
**) *Elektrochem. Zeitschr.* 1914, S. 115.

vorsteht, so ist ein guter Schutz des Zopfendes gegen alles Niederschlagswasser durchaus gesichert. Da die beschriebenen Schutzkappen leicht sind und sich durch Ineinanderschachteln bequem und ohne großen Raumbedarf verpacken lassen, so ist ihre Verwendung auch auf abgelegenen, schwer erreichbaren Strecken, wie z. B. im Gebirge, ohne jede Schwierigkeit möglich.

W. B. [40]

Bauwesen.

Weißer Portlandzement. Zu dieser Mitteilung im Beiblatt zum *Prometheus* Nr. 1304 erhalten wir folgende Zuschrift: Wir brauchen durchaus nicht nach England zu gehen. Denn wir haben im weißen „Sternzement" der Portlandzement-Fabrik „Stern" in Finkenwalde bei Stettin seit 1907 einen ganz vorzüglichen, langsam bindenden und wetterbeständigen, weißen Portlandzement. Damit gefertigte Arbeiten, u. a. tadellose Ruhebänke, waren auf der Bauausstellung Berlin 1910 zu bewundern. Ferner ist 1913 ein vortrefflicher weißer Portlandzement aus Neuyork unter dem Namen „White Atlas Portland-Cement" herübergekommen; derselbe wird jetzt mit Vorzug in Hamburg usw. zum Ausfugen benutzt. Prof. Dr. Glinzer. [161]

Gesunde Kollektivwohnungen*). Das verwickelte Problem der einfachen, gesunden und gleichzeitig billigen Wohnung beschäftigt schon seit langem unsere Baumeister, Architekten, Ökonomen, Hygieniker und wer alles ein Wort dazu zu sagen hat. Bei den Versuchen zur Lösung der entsprechenden Aufgaben ergaben sich bald zwei wohlunterschiedene Hauptgruppen, die von der Verfügbarkeit des Baugrundes abhängen; das kleine Einfamilienhaus und das große Mehrfamilienhaus mit mehreren Etagen. Das letztere Gebiet der Kollektivwohnung läßt sich wieder in zwei gleichwichtige Gruppen unterteilen: Kollektivwohnungen für Familien und solche für arme oder wenig Anspruch erhebende Einzelpersonen. Den letzten Typus vertreten unsere sogenannten Hospitäler.

An dieser Stelle soll nun ein spezieller Fall der Kollektivwohnung für zahlreiche Familien (Arbeiterwohnungen) etwas näher beschrieben werden, wie er in Paris auf dem Boulevard Bessières praktisch ausgeführt worden ist. Es handelt sich also dabei um die Lösung der Aufgabe, ein wohlfeiles Haus zu bauen, das möglichst vielen Familien für wenig Geld gesunde und angenehme Wohnung liefert. Die Hauptfassade dieses siebenstöckigen Gebäudes nach dem Boulevard zu ist einfach und ohne Schmuck. Auf diese Seite münden die Fenster sämtlicher Wohnräume, während die Küchen-, Wasch- und Klosettanlagen in jeder Etage nach der Rückseite liegen, wo sie Licht und Luft von großen Balkonen erhalten, die sich über die ganze Länge der Hinterfront erstrecken. Diese Balkone sind das Charakteristischste an dem Bauwerk. Sie haben eine Breite von 1,5 m und sind oben durch den darüberliegenden Balkon der nächsten Etage bedeckt, während die Hofseite auf der ganzen Länge völlig frei und nur bis auf etwa zwei Drittel der Höhe durch ein kräftiges weitmaschiges Gittergeländer gesichert ist, das durch eiserne Pfähle und Querstangen getragen wird. Diese Balkone vermitteln gleichzeitig den Zugang zu den einzelnen Wohnungen auf derselben Etage, sie sind also gewissermaßen die nach außen gelegten Korridore. Den Zugang von Etage zu Etage vermittelt ein Treppenhaus in der Mitte der Hinterseite, das vom Erdgeschoß bis zur letzten, siebenten Etage reicht. Es ist ein Stück über die äußerste Balkonfront hinausgebaut, und die Balkone selbst gehen frei hindurch, indem sie dort Anschluß an die Treppe erhalten. Man kann also von einem Ende der Etage auf dem Balkon durch das Treppenhaus hindurch bis zum andern Ende sehen und gehen. Die Zugänge zu den einzelnen Wohnungen (vier auf jeder Seite vom Treppenhause) befinden sich auf diesen Balkons, wo gleichzeitig die Kinder spielen und sich außerhalb der Familienwohnung frei ausatmen und austummeln können. Jede Wohnung enthält ein Eßzimmer, das außerdem als Küche dient. Der große Küchenofen ist so eingerichtet, daß durch ihn auch das Schlafzimmer erwärmt werden kann. Dies ist ein ziemlich großer Raum, 4,5 m breit und 5 m lang; durch eine Scheidewand ist er in zwei Teile geteilt, einer für die Eltern, der andere für die Kinder. Die Zwischenwand ist etwa 2 m hoch und läßt bis zur Decke noch 80 cm frei, um gute Luftzirkulation zu ermöglichen. Innerhalb der Wohnung gibt es weder Ausgüsse noch Klosette. Diese sind, um jedes ungesunde Element von der Wohnung fernzuhalten, nach außen verlegt, und zwar in den Vorbau des Treppenhauses über die Balkonfront. Die Wasserklosette und Ausgüsse sind nach modernster Art eingerichtet. In dem Vorbau gibt es außerdem noch eine senkrecht durchgehende Schleuse, in die von jeder Etage aus jeglicher Wirtschaftsabfall eingeworfen werden kann. Dieser fällt dann bis ins Erdgeschoß, wo er in Spezialbehältern aufgesammelt wird. Wasser steht im Überfluß zur Verfügung. P. [115]

*) *Cosmos* 1914, Nr. 1539.

BÜCHERSCHAU.

Geschichte der Wissenschaft.

Dannemann, Friedrich, *Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange.* Vierter Band: Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften seit der Entdeckung des Energieprinzips. Mit 70 Abb. im Text, einer Tafel und einem Bildnis v. Helmholtz. Verl. v. Wilh. Engelmann in Leipzig und Berlin 1913. Preis geh. 13 M., geb. in Leinen 14 M.

Archimedes' Werke. Mit modernen Bezeichnungen herausgeg. und mit einer Einleitung versehen v. Sir Thomas L. Heath. Deutsch von Dr. Fritz Kliem, Berlin 1914. Verlag von O. Häring.

Lamarck, *Die Lehre vom Leben.* (Klassiker der Naturwissenschaft und Technik.) Verlag Eugen Diederichs in Jena. Preis brosch. 4,50 M., geb. 6 M.

Strunz, Franz, *Die Vergangenheit der Naturforschung.* (Ein Beitrag zur Geschichte des menschlichen Geistes.) Mit 12 Tafeln. Verlag Eugen Diederichs in Jena. 1913. Preis brosch. 4 M., geb. 5,50 M.

Friedrich Dannemann hat nach seinem epochemachenden Grundriß einer Geschichte der Naturwissenschaften nunmehr mit dem IV. Band auch sein umfangreiches Werk: „*Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange*" beendet. Der neue Band, der übrigens in sich selbständig ist, zeigt die bekannten Vorzüge der Dannemannschen Darstellungsweise, so daß er angelegentlichst empfohlen werden muß. Erwähnt sei, daß dem Bande angefügt ein Sachregister für das ganze Werk sowie eine umfängliche Literaturauswahl ist.

Die drei weiteren naturwissenschaftlichen Geschichtswerke, welche oben angezeigt sind, sind jedes in seiner Art wertvoll und interessant.

In Archimedes' Werken finden wir eine seltsame Denkweise, die zum eigenen Nachdenken reizt. In Kühners Biographie von Lamarck tritt uns ein großer Wissenschaftler von seltsamer Eigenart lebhaft entgegen, und die geschichtlichen Essays von Franz Strunz führen uns wunderbare Gedankengänge alter Wissenschaften und alter Technik. Wa. O. [2352]